



(10) **DE 20 2016 104 972 U1** 2016.11.03

(12) **Gebrauchsmusterschrift**

(21) Aktenzeichen: **20 2016 104 972.5**

(22) Anmeldetag: **19.01.2016**

(47) Eintragungstag: **28.09.2016**

(45) Bekanntmachungstag im Patentblatt: **03.11.2016**

(51) Int Cl.: **E01C 13/08 (2006.01)**

(30) Unionspriorität:  
**2014189**                      **26.01.2015**    **NL**

(74) Name und Wohnsitz des Vertreters:  
**Patentanwälte Olbricht, Buchhold, Keulertz  
Partnerschaft mbB, 60325 Frankfurt, DE**

(73) Name und Wohnsitz des Inhabers:  
**Sisgrass B.V., Amsterdam, NL**

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

(54) Bezeichnung: **Vorrichtung zum Einsetzen künstlicher Grasstränge in den Boden**

(57) Hauptanspruch: Vorrichtung zum Einsetzen künstlicher Grasstränge (10) in einen Boden, aufweisend:

– einen Rahmen (12), der zum Tragen verschiedener Teile der Vorrichtung ausgebildet ist,

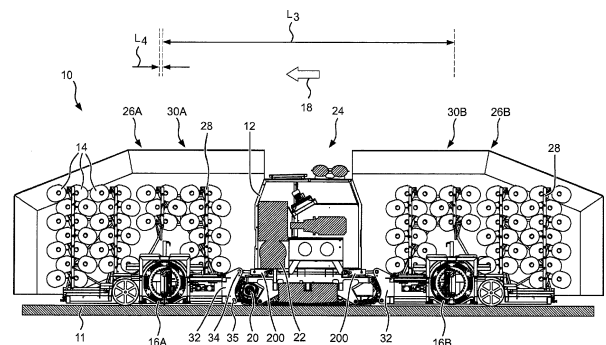
– eine Vielzahl an Spulen (14) mit auf ihnen aufgewickelten künstlichen Grassträngen (60),

– mindestens eine Trommel (16A, 16B), welche rotierbar an dem Rahmen montiert ist und um eine im Wesentlichen horizontale Rotationsachse (51) rotierbar ist, wobei die Trommel zum Aufnehmen einer Vielzahl an künstlichen Grassträngen, welche von den Spulen abgewickelt sind, und zum Rotieren der künstlichen Grasstränge mit der Bewegung der Trommel ausgelegt ist, wobei die Trommel, in Seitenansicht gesehen, sechs Klemmvorrichtungen aufweist (50A, 50B, 50C, 50D, 50E, 50F), welche, in Seitenansicht gesehen, um die Rotationsachse (51) herum angeordnet sind, wobei die Klemmvorrichtungen mit der Trommel rotierbar sind, wobei die Klemmvorrichtungen zum Halten eines Abschnitts (62) des künstlichen Grasstrangs von jedem künstlichen Grasstrang (60) eingerichtet sind, welcher zwischen einer vorderen Klemmvorrichtung und einer hinteren Klemmvorrichtung – gesehen in Rotationsrichtung – einspannbar ist und erlauben, dass die Abschnitte (62) der künstlichen Grasstränge mit der Trommel rotierbar sind,

– mindestens eine Schneidvorrichtung (36) zum Durchschneiden der künstlichen Grasstränge, sodass die eingespannten Abschnitte (62) der künstlichen Grasstränge von dem restlichen Teil der jeweiligen künstlichen Grasstränge abtrennbar sind,

– mindestens eine Einsetzvorrichtung (70) welche eine Vielzahl von Einsetzstiften (72) und mindestens einen Aktuator (74) aufweist, wobei der Aktuator die Einsetzstifte in den Boden über eine Tiefe (H1) einsetzt,

wobei die Trommel zum Rotieren einer Reihe von Abschnitten (62) der künstlichen Grasstränge unter die Einsetzvorrichtung ausgelegt ist, wobei die Einsetzvorrichtung (70) zum Einsetzen der Abschnitte der künstlichen Grasstränge, welche unter die Einsetzvorrichtung rotiert wurden, in den Boden ausgelegt ist.



**Beschreibung**

## Gebiet der Erfindung

**[0001]** Die Erfindung betrifft die Herstellung hybrider Grasflächen, wobei natürliches Gras und künstliches Gras gemischt werden.

## Hintergrund der Erfindung

**[0002]** Hybride Grasflächen sind bekannt und werden seit einigen Jahren genutzt. Eine signifikante Anzahl an hybriden Grasflächen wurde installiert. Ein bekanntes Beispiel ist die Grasfläche des Wembley Stadions in London. Eine hybride Grasfläche hat vielfältige Vorteile gegenüber einer natürlichen Grasfläche und auch verschiedene Vorteile gegenüber einer vollständig künstlichen Grasfläche.

**[0003]** Ein Vorteil einer hybriden Grasfläche gegenüber einer natürlichen Grasfläche ist, dass die Haltbarkeit größer ist. Auf einer hybriden Grasfläche können gegenüber einer natürlichen Grasfläche pro Jahr bis zu zweimal mehr Stunden Sport getrieben werden.

**[0004]** Ein weiterer Vorteil gegenüber natürlichem Gras ist, dass die Grasfläche fortwährend grün bleibt. Zusätzlich werden bei Benutzung weniger Pollen freigesetzt. Die künstlichen Grasstränge wirken effektiv als Verstärkung im Boden und halten die Pollen an ihrem Ort zurück.

**[0005]** Ein weiterer zugehöriger Vorteil ist, dass die Oberfläche steifer wird und Aufprallen besser widersteht und für Aktivitäten, wie z.B. Konzerte, besser genutzt werden kann. Dies ist darauf zurückzuführen, dass die Wurzeln der Grasstränge durch die künstlichen Grasstränge wachsen. Zusätzlich ist die Drainage einer hybriden Grasfläche besser, da die injizierten künstlichen Grasstränge vertikale Drainagekanäle ausbilden.

**[0006]** Ein Vorteil einer hybriden Grasfläche gegenüber einer vollständig künstlichen Grasfläche ist, dass die Mehrheit der Grasstränge natürlich ist, was die dazugehörigen Eigenschaften mit einschließt, welche für das Laufen, das Rennen oder das Rollenlassen eines Balls relevant sind. Außerdem ist der Geruch einer hybriden Grasfläche der gleiche, wie der einer natürlichen Grasfläche.

**[0007]** Vormals wurden Maschinen zur Herstellung hybrider Grasflächen, von dem Unternehmen Desaux (jetzige Schreibweise: Desso) hergestellt. Eine solche Maschine ist in WO 2001/79611 A1 beschrieben. Innerhalb dieser Maschine werden künstliche Grasstränge mittels komprimierter Luft unter eine Einsetzvorrichtung befördert.

**[0008]** EP 1 384 817 beschreibt eine weitere Maschine zur Herstellung hybrider Grasflächen. In dieser Maschine wird ein einzelner künstlicher Grasstrang in einem spiralförmigen Muster um eine Trommel gewickelt. Dann wird der einzelne Strang mittels einer Schneidvorrichtung in eine Vielzahl von Strängen geschnitten. Die Stränge werden dann mittels einer Einsetzvorrichtung in den Boden eingesetzt.

**[0009]** Das Unternehmen Desso hat auch eine weitere Maschine zur Herstellung hybrider Grasflächen entwickelt, die ebenfalls in Benutzung gebracht wurde.

**[0010]** Die vorliegende Erfindung basiert auf der Feststellung, dass die bekannten Maschinen durch ihre Konstruktion langsam sind. Zusätzlich sind die Maschinen nicht vollständig zuverlässig in dem Sinne, dass die Einsetzung eines signifikanten Anteils von künstlichen Grassträngen fehlschlägt, was zu Materialausschuss führt.

## Gegenstand der Erfindung

**[0011]** Es ist Gegenstand der Erfindung eine Vorrichtung bereit zu stellen, welche eine relativ schnelle und zuverlässige Herstellung von hybriden Grasflächen erlaubt.

**[0012]** Es ist Gegenstand der Erfindung eine Vorrichtung bereit zu stellen, deren Ausfallquote während des Einsetzens geringer ist.

**[0013]** Es ist ein weiterer Gegenstand der Erfindung eine Variante zum Stand der Technik zu schaffen.

## Die Erfindung

**[0014]** Damit zumindest eine Aufgabe erfüllt wird, ist erfindungsgemäß eine Vorrichtung zum Einsetzen künstlicher Grasstränge in einen Boden vorgesehen, aufweisend:

- einen Rahmen, der zum Tragen verschiedener Teile der Vorrichtung ausgebildet ist,
- eine Vielzahl an Spulen mit auf ihnen aufgewickelten künstlichen Grassträngen,
- mindestens eine Trommel, welche rotierbar an dem Rahmen montiert ist und um eine im Wesentlichen horizontale Rotationsachse rotierbar ist, wobei die Trommel zum Aufnehmen einer Vielzahl an künstlichen Grassträngen, welche von den Spulen abgewickelt sind, und zum Rotieren der künstlichen Grasstränge mit der Bewegung der Trommel ausgelegt ist, wobei die Trommel, in Seitenansicht gesehen, sechs Klemmvorrichtungen aufweist, welche, in Seitenansicht gesehen, um die Rotationsachse herum angeordnet sind, wobei die Klemmvorrichtungen mit der Trommel rotierbar sind, wobei die Klemmvorrichtungen zum Halten eines Abschnitts des künstlichen Grasstrangs

von jedem künstlichen Grasstrang eingerichtet sind, welcher zwischen einer vorderen Klemmvorrichtung und einer hinteren Klemmvorrichtung – gesehen in Rotationsrichtung – einspannbar ist und erlauben, dass die Abschnitte der künstlichen Grasstränge mit der Trommel rotierbar sind,  
 – mindestens eine Schneidvorrichtung zum Durchschneiden der künstlichen Grasstränge, so dass die eingespannten Abschnitte der künstlichen Grasstränge von dem restlichen Teil der jeweiligen künstlichen Grasstränge abtrennbar sind,  
 – mindestens eine Einsetzvorrichtung welche eine Vielzahl von Einsetzstiften und mindestens einen Aktuator aufweist, wobei der Aktuator die Einsetzstifte in den Boden über eine Tiefe einsetzt,

wobei die Trommel zum Rotieren einer Reihe von Abschnitten der künstlichen Grasstränge unter die Einsetzvorrichtung ausgelegt ist, wobei die Einsetzvorrichtung zum Einsetzen der Abschnitte der künstlichen Grasstränge, welche unter die Einsetzvorrichtung rotiert wurden, in den Boden ausgelegt ist.

**[0015]** Die rotierende Bewegung der Abschnitte der künstlichen Grasstränge erlaubt einen schnelleren und zuverlässigeren Einsetzvorgang der Abschnitte der künstlichen Grasstränge. Diese Rotationsbewegung steht in Kontrast zu der oben vorgestellten Maschine, die von Desso in Benutzung gebracht wurde, bei der die Klemmvorrichtungen, mit denen die künstlichen Grasstränge unter die Einsetzvorrichtung gebracht werden, eine Pendelbewegung verrichten.

**[0016]** Bei der Maschine, die von Desso in Benutzung gebracht wurde, muss der Strang jedes Mal von neuem gegriffen werden. Das ist, weil die Klemme nach Einsetzen des Stranges wieder zu einem freien Ende eines neuen Stranges, welcher eingesetzt werden soll, bewegt werden muss, um diesen zu greifen und ihn unter die Einsetzvorrichtung zu bewegen. Dies wird mittels einer Pendelbewegung durchgeführt. In der Praxis hat sich herausgestellt, dass das Greifen nicht zuverlässig funktioniert. Das Greifen schlägt in 5% der Fälle fehl, wodurch weniger Stränge als beabsichtigt eingesetzt werden. Dies kann nicht einfach korrigiert werden, weil eine große Anzahl von Strängen (zum Beispiel 80) gleichzeitig nebeneinander eingesetzt werden. Es ist nicht durchführbar die 5% offenen Stellen nachträglich mit Strängen zu besetzen.

**[0017]** Nach der vorliegenden Erfindung wird der einzusetzende künstliche Grasstrang kontinuierlich durch die rotierende Trommel während der Bewegung unter die Einsetzvorrichtung gehalten. Dadurch ist es nicht notwendig ein vorderes Ende des künstlichen Grasstrangs jedes mal mit der damit verbundenen Unzuverlässigkeit zu greifen.

**[0018]** Mittels der Maschine nach WO 2001/79611 A1 werden die künstlichen Grasstränge durch Rohre geblasen und mittels komprimierter Luft unter eine Einsetzvorrichtung gebracht. Dies ist ebenfalls ein relativ unzuverlässiges Verfahren.

**[0019]** In der Maschine nach EP 1 384 817 wird ein einzelner Strang in einem spiralförmigen Muster um eine Trommel gewickelt. Anschließend wird der einzelne Strang durch ein Messer in eine Vielzahl von Strängen geschnitten. Anschließend werden die Stränge mittels einer Einsetzvorrichtung in den Boden eingesetzt. Dies ist ein sehr langsames Verfahren, weil der einzelne Strang sehr oft um die Trommel gewickelt werden muss. Dies braucht eine sehr lange Zeit.

**[0020]** Ein Vorteil der vorliegenden Erfindung gegenüber der Maschine nach EP 1 384 817 ist, dass die hybride Grasfläche schneller hergestellt werden kann. Da eine Mehrzahl von Strängen gleichzeitig um eine Trommel gewickelt wird, ist ein schneller Arbeitsfortschritt möglich. Die Taktzeit ist dadurch signifikant kürzer.

**[0021]** In einer Ausgestaltung ist vorgesehen, dass während des Betriebs die Vorrichtung einen Durchlauf durchläuft, wobei der Durchlauf eine Rotationsperiode und eine stationäre Periode aufweist, wobei  
 – die Trommel während der Rotationsperiode um einen Durchlaufwinkel rotiert, wobei eine Reihe von Abschnitten künstlicher Grasstränge unter der Einsetzvorrichtung positioniert und eine neue Reihe künstlicher Grasstränge eingespannt wird und  
 – in der stationären Periode eine vordere Reihe von Abschnitten künstlicher Grasstränge von den Klemmvorrichtungen freigegeben und von der Einsetzvorrichtung in den Boden eingesetzt wird.

**[0022]** Es ist vorgesehen, dass die Trommel, in Seitenansicht gesehen, sechs Klemmvorrichtungen aufweist. Es wurde festgestellt, dass diese Anzahl zweckmäßig ist.

**[0023]** In einer weiteren Ausgestaltung ist vorgesehen, dass – in Seitenansicht gesehen und entlang des Pfades gemessen, der von den Klemmvorrichtungen und beliebigen Führungen vorgegeben ist – die Klemmvorrichtungen gegenseitige Abstände von 30 bis 50 cm, vorzugsweise 35 bis 45 cm und besonders bevorzugt 38 bis 42 cm aufweisen.

**[0024]** In einer weiteren Ausgestaltung ist vorgesehen, dass ein Abschnitt eines künstlichen Grasstrangs, in einer Seitenansicht betrachtet und in Rotationsrichtung gesehen, fest durch die vordere und hintere Klemmvorrichtung gehalten wird und die vordere Klemmvorrichtung (in Rotationsrichtung gese-

hen) durch die Rotation der Trommel unter die Einsetzvorrichtung bewegt wird.

**[0025]** In einer weiteren Ausgestaltung ist vorgesehen, dass die Einsetzstifte der Einsetzvorrichtung mit den künstlichen Grassträngen in Kontakt bringbar sind, welche an der Unterseite der Trommel eingesetzt werden sollen.

**[0026]** In einer weiteren Ausgestaltung ist vorgesehen, dass der Abstand zwischen aufeinanderfolgenden Klemmvorrichtungen – entlang des Pfades gemessen, welcher der von den Klemmvorrichtungen und einer Führung vorgegeben ist, mit der Länge der einzusetzenden künstlichen Grasstränge korrespondiert. Die Abstände sind untereinander gleich und definieren in Seitenansicht Winkel eines regelmäßigen Vielecks.

**[0027]** In einer weiteren Ausgestaltung ist vorgesehen, dass die Einsetzstifte in der Trommel angeordnet sind. Dies führt zu einer kompakten Vorrichtung.

**[0028]** In einer weiteren Ausgestaltung ist vorgesehen, dass die Trommel eingerichtet ist, einen Vorrat von zumindest einer Reihe abgeschnittener Abschnitte künstlicher Grasstränge vorzuhalten. Überraschenderweise wurde herausgefunden, dass dies zur Zuverlässigkeit des Prozesses beiträgt.

**[0029]** In einer weiteren Ausgestaltung ist vorgesehen, dass Strangführungen zwischen den Klemmvorrichtungen positioniert sind, wobei die Strangführungen auf der Trommel angeordnet sind und mit der Trommel rotierbar sind. Die Strangführungen stellen eine starre Positionierung der künstlichen Grasstränge sicher.

**[0030]** In einer weiteren Ausgestaltung ist vorgesehen, dass die Schneidvorrichtung in einer feststehenden Weise auf dem Rahmen montiert ist und zum Schneiden durch die Reihe künstlicher Grasstränge geeignet ist.

**[0031]** In einer weiteren Ausgestaltung ist vorgesehen, dass die künstlichen Grasstränge nebeneinander in einer Reihe positioniert und mit der Trommel rotierbar sind.

**[0032]** In einer weiteren Ausgestaltung ist vorgesehen, dass jede der Klemmvorrichtungen eingerichtet ist, zumindest 50 Abschnitte künstlicher Grasstränge zu halten und die Klemmvorrichtung dazu zumindest die gleiche Anzahl von Klemmschuhen aufweist.

**[0033]** In einer weiteren Ausgestaltung ist vorgesehen, dass ein Trommeleinlass, durch den die künstlichen Grasstränge der Trommel zugeführt werden, an der oberen Hälfte der Trommel angeordnet ist, insbesondere in einem Winkel von 120 bis 270 Grad,

gemessen vom tiefsten Punkt der Trommel. Dadurch haben, in einer Seitenansicht gesehen, die Klemm-, Schneid- und Einsetzschnitte eine zweckmäßige Position.

**[0034]** Die Schneidvorrichtung ist entlang des äußeren Umfangs zwischen den Positionen, wo die künstlichen Grasstränge eingespannt bzw. eingesetzt werden, angeordnet.

**[0035]** In einer weiteren Ausgestaltung ist vorgesehen, dass jede Klemmvorrichtung zum Halten von mindestens 50 künstlichen Grassträngen und bevorzugt mindestens 80 künstlichen Grassträngen geeignet ist.

**[0036]** In einer weiteren Ausgestaltung ist vorgesehen, dass jede Klemmvorrichtung zumindest 50 parallele Spuren aufweist, besonders bevorzugt zumindest 80 parallele Spuren, wobei die Spuren nebeneinander liegen und voneinander getrennt sind, wobei ein künstlicher Grasstrang in jede Spur geführt ist und wobei die Klemmvorrichtung für jede Spur einen Klemmschuh zum Einspannen des künstlichen Grasstrangs in der Spur aufweist.

**[0037]** In einer weiteren Ausgestaltung ist vorgesehen, dass jede Klemmvorrichtung eine Reihe von vorderen Klemmschuhen und eine Reihe von hinteren Klemmschuhen aufweist, insbesondere ein vorderer Klemmschuh und ein hinterer Klemmschuh für jede der zumindest fünfzig Bahnen, wobei ein Zwischenraum zwischen den vorderen Klemmschuhen und den hinteren Klemmschuhen ausgebildet ist, wobei die Schneidvorrichtung derart eingerichtet ist, dass ein Schnitt durch die künstlichen Grasstränge in dem Zwischenraum durchführbar ist, sodass durch die vorderen Klemmschuhe die hinteren Enden der abgeschnittenen Abschnitte der künstlichen Grasstränge gehalten werden und durch die hinteren Klemmschuhe die vorderen Enden der künstlichen Grasstränge gehalten werden.

**[0038]** In einer weiteren Ausgestaltung ist vorgesehen, dass die Schneidvorrichtung zum Durchschneiden der künstlichen Grasstränge in der stationären Periode geeignet ist.

**[0039]** In einer weiteren Ausgestaltung ist vorgesehen, dass die Klemmvorrichtungen durch ein Federkraftelement vorspannbar sind, wobei die künstlichen Grasstränge automatisch geklemmt werden, wenn sie in der Klemmvorrichtung platziert werden, ohne dass dafür weiteres Zutun erforderlich ist, und wobei die Vorrichtung einen Klemmvorrichtungsaktuator aufweist, der die zwei Klemmvorrichtungen, die den Abschnitt des künstlichen Grasstrangs zum Einbringen unter die Einsetzvorrichtung halten, deaktiviert, bevor die Abschnitte künstlicher Grasstränge durch die Einsetzvorrichtung eingesetzt werden.

**[0040]** In einer weiteren Ausgestaltung ist vorgesehen, dass die Aktuatoren der Klemmvorrichtung auf unbewegliche Weise auf dem Rahmen insbesondere neben der Trommel angeordnet sind.

**[0041]** In einer weiteren Ausgestaltung ist vorgesehen, dass die Vorrichtung eine vordere Trommel und eine hintere Trommel aufweist, welche hintereinander angeordnet sind, sodass die Vorrichtung mit beiden Trommeln gleichzeitig arbeiten kann.

**[0042]** In einer weiteren Ausgestaltung ist vorgesehen, dass die Vorrichtung Räder, Schienen oder Kufen aufweist, wodurch sie sich über dem Boden vorwärts bewegen kann oder, dass die Vorrichtung eine Verbindungsmöglichkeit zur Kopplung eines Verfahrenfahrzeugs, bevorzugterweise eines Traktors, aufweist, sodass die Vorrichtung über den Boden bewegbar ist.

**[0043]** In einer weiteren Ausgestaltung ist vorgesehen, dass die Vorrichtung einen zentralen Antriebsabschnitt aufweist, wobei die vordere Trommel vor dem zentralen Antriebsabschnitt positioniert ist und die hintere Trommel hinter dem zentralen Antriebsabschnitt positioniert ist.

**[0044]** In einer weiteren Ausgestaltung ist vorgesehen, dass die Vorrichtung zwei Gruppen von Spulen aufweist, wobei eine vordere Spulengruppe mit der vorderen Trommel assoziiert ist und eine hintere Spulengruppe mit der hinteren Trommel assoziiert ist.

**[0045]** In einer weiteren Ausgestaltung ist vorgesehen, dass die Vorrichtung ein Drückelement und einen Drückaktor aufweist, wobei die künstlichen Grasstränge unter das Drückelement geführt sind, wobei das Drückelement Durchgangslöcher aufweist, durch die die Einsetzstifte in den Boden eingesetzt werden, und wobei während der stationären Periode der Drückaktor das Drückelement auf den Boden presst und somit eine seitliche Bewegung der künstlichen Grasstränge verhindert.

**[0046]** In einer weiteren Ausgestaltung ist vorgesehen, dass das Drückelement Einschnitte für die Abschnitte der künstlichen Grasstränge vorgibt, sodass die Abschnitte künstlicher Grasstränge relativ zum Drückelement gleiten können und wobei jedes Durchgangsloch für einen Einsetzstift in einen Einschnitt mündet.

**[0047]** In einer weiteren Ausgestaltung ist vorgesehen, dass während der Benutzung die Abschnitte künstlicher Grasstränge sukzessive unter die Einsetzvorrichtung rotierbar sind.

**[0048]** In einer weiteren Ausgestaltung ist vorgesehen, dass die Klemmvorrichtungen eine rotierende Bewegung um die Einsetzvorrichtung ausführen.

**[0049]** In einer weiteren Ausgestaltung ist vorgesehen, dass die Klemmvorrichtungen keine Pendelbewegung ausführen.

**[0050]** In einer weiteren Ausgestaltung ist vorgesehen, dass die Unterseite der Trommel in einem Abstand von 5 bis 30 cm, bevorzugt in einem Abstand von 10 bis 20 cm über dem Boden angeordnet ist.

**[0051]** In einer weiteren Ausgestaltung ist vorgesehen, dass die Trommel einen Durchmesser aufweist, der zwischen 60 cm und 150 cm liegt.

**[0052]** In einer weiteren Ausgestaltung ist vorgesehen, dass die Rotationsachse der Trommel im Wesentlichen senkrecht zur Bewegungsrichtung steht.

**[0053]** In einer weiteren Ausgestaltung ist vorgesehen, dass die Schneidvorrichtung in einem Abstand von der Einsetzvorrichtung angeordnet ist, der größer als der Abstand zweier aufeinanderfolgender Klemmvorrichtungen ist, sodass die künstlichen Grasstränge geschnitten werden, bevor sie unter der Einsetzvorrichtung positioniert sind.

**[0054]** In einer weiteren Ausgestaltung ist vorgesehen, dass die Vorrichtung eine Taktzeit von weniger als 8 Sekunden aufweist, bevorzugt weniger als 6 Sekunden.

**[0055]** In einer weiteren Ausgestaltung ist vorgesehen, dass der Abstand zwischen der vorderen und der hinteren Trommel mittels Einstellmitteln einstellbar ist.

**[0056]** Ein Verfahren zum Einsetzen von Abschnitten künstlicher Grasstränge in den Boden, kann folgende Verfahrensschritte aufweisen:

- Bereitstellen einer Vorrichtung entsprechend einer der vorhergehenden Ausgestaltungen,
- Vorwärtsbewegen der Vorrichtung über dem Boden zu einer Stelle und Anhalten der Vorrichtung an dieser Stelle,
- Befördern einer Reihe von Abschnitten künstlicher Grasstränge unter die Einsetzvorrichtung durch Rotation der Trommel, wobei die Reihe von Abschnitten künstlicher Grasstränge, von der Seite und in Relation zur Rotationsrichtung der Trommel gesehen, zwischen der vorderen Klemmvorrichtung und der hinteren Klemmvorrichtung eingespannt ist,
- Anhalten der Trommel,
- Einsetzen der Abschnitte künstlicher Grasstränge durch die Einsetzvorrichtung in den Boden.

**[0057]** Das Verfahren weist hierbei dieselben Vorteile wie die erfindungsgemäße Vorrichtung auf.

**[0058]** In einer weiteren Ausgestaltung ist vorgesehen, dass die Abschnitte künstlicher Grasstränge in

Hälften gefaltet in den Boden eingesetzt werden, wobei die Einsetztiefe 15 bis 20 cm beträgt und eine Länge der künstlichen Grasbüschel über dem Boden 1 bis 4 cm beträgt.

**[0059]** In einer weiteren Ausgestaltung ist vorgesehen, dass

- die Vorrichtung zu einer Stelle auf dem Boden bewegt und dann angehalten wird,
- eine Reihe von Abschnitten künstlicher Grasstränge, welche von zwei Klemmvorrichtungen gehalten werden, abgeschnitten werden und
- durch Rotation der Trommel die Abschnitte künstlicher Grasstränge in einer Einsetzposition unter der Einsetzvorrichtung positioniert werden,
- die Trommel dann angehalten wird, und
- die Einsetzvorrichtung dann die künstlichen Grasstränge in den Boden durch Einsetzen der Einsetzstifte in den Boden einsetzt, wobei die Abschnitte künstlicher Grasstränge durch die Einsetzstifte aufgenommen werden.

**[0060]** In einer weiteren Ausgestaltung ist vorgesehen, dass die Klemmvorrichtungen erst durch einen Klemmvorrichtungsaktuator vor dem Einsetzen der Einsetzstifte in einen ungespannten Zustand gebracht werden, sodass eine Reihe von Abschnitten künstlicher Grasstränge, welche sich in der Einsetzposition befindet, nicht mehr durch die Klemmvorrichtungen eingespannt ist.

**[0061]** In einer weiteren Ausgestaltung ist vorgesehen, dass die künstlichen Grasstränge geschnitten werden, bevor sie unter der Einsetzvorrichtung positioniert sind.

**[0062]** In einer weiteren Ausgestaltung ist vorgesehen, dass die künstlichen Grasstränge während der stationären Periode geschnitten werden.

**[0063]** In einer weiteren Ausgestaltung ist vorgesehen, dass die Vorrichtung zumindest zwei Trommeln aufweist, wobei ein gegenseitiger Abstand zwischen den Trommeln mittels Einstellmitteln einstellbar ist und bevorzugt zu einem Abstand von  $L3 = N \cdot L4 + 0.5 \cdot L4$  einstellbar ist, wobei N eine ganze Zahl und L4 eine Zyklusdistanz ist, über die die Vorrichtung jedes Mal vorwärts bewegt wird.

**[0064]** In einer weiteren Ausgestaltung ist vorgesehen, dass die Trommel mit dem unteren Abschnitt entgegen der Transportrichtung der Trommel rotiert.

**[0065]** Die Erfindung wird nun näher unter Bezugnahme auf die Figuren beschrieben. Die gleichen Bezugszeichen beziehen sich auf die gleichen Teile. Die Figuren dienen ausschließlich als Beispiele.

#### Kurze Beschreibung der Figuren

**[0066]** Fig. 1 zeigt eine Seitenansicht einer erfindungsgemäßen Ausgestaltung der Vorrichtung.

**[0067]** Fig. 2 zeigt eine isometrische Ansicht einer Ausgestaltung eines erfindungsgemäßen Injektionsteils.

**[0068]** Fig. 3 zeigt eine Ansicht des erfindungsgemäßen Injektionsteils von schräg unten.

**[0069]** Fig. 4 zeigt eine Seitenansicht einer Ausgestaltung der Trommel und der Schneidvorrichtung.

**[0070]** Fig. 5 zeigt eine isometrische Ansicht einer Ausgestaltung der Trommel und der Schneidvorrichtung.

**[0071]** Fig. 6 zeigt eine Ansicht der Trommel und der Schneidvorrichtung von oben.

**[0072]** Fig. 7, Fig. 8, Fig. 9, Fig. 10 zeigen Seitenansichten einer Ausgestaltung der Trommel in verschiedenen Zuständen während des Verfahrens zum Betrieb der Vorrichtung.

#### Detaillierte Beschreibung der Figuren

**[0073]** Fig. 1 zeigt die Vorrichtung **10** zum Einsetzen von Abschnitten künstlicher Grasstränge in den Boden, aufweisend einen Rahmen **12**, der zur Unterstützung verschiedener Komponenten der Vorrichtung geeignet ist.

**[0074]** Die Vorrichtung hat Schienen **20** und einen Antrieb **22**, welcher in der Lage ist, die Vorrichtung über den Boden **11** zu bewegen. Die Vorrichtung kann außerdem mit Rädern oder Kufen ausgerüstet sein, um dasselbe Ziel zu erreichen. Die Vorrichtung kann außerdem mit einer Verbindungsmöglichkeit zur Kopplung an eine Vorder- oder Rückseite eines anderen Fahrzeugs, beispielsweise einen Traktor, vorgesehen sein. Die Vorrichtung hat einen zentralen Antriebsteil **24** welcher die Schienen und den Antrieb aufweist. Die Vorrichtung weist einen vorderen Injektionsteil **25A** und einen hinteren Injektionsteil **25B** auf.

**[0075]** Die Vorrichtung weist außerdem eine Vielzahl an Spulen **15** mit auf ihnen aufgewickelten künstlichen Grassträngen auf. Die Vorrichtung kann mehr als 50 Spulen aufweisen, bevorzugt zwischen 70 und 100 Spulen. Eine größere oder kleinere Anzahl an Spulen ist außerdem möglich.

**[0076]** Die Vorrichtung weist zwei Trommeln **16** auf (dargestellt in Fig. 1 mit Bezugszeichen **16A** und **16B**), welche rotierbar auf dem Rahmen **12** montiert sind. Die Trommeln **16** rotieren über jeweils im We-

sentlichen horizontale Rotationachsen **51** (Schäfte) (siehe **Fig. 4**). Die Schäfte sind an zwei Enden durch den Rahmen gestützt. Die Achsen stehen senkrecht zur Bewegungsrichtung, welche durch den Pfeil **18** angegeben ist. Die Trommeln sind zur Aufnahme einer Vielzahl an künstlichen Grassträngen, welche von den Spulen **14** abgewickelt werden, und zur Rotation dieser künstlichen Grasstränge mit der Bewegung der Trommel geeignet. Die Vorrichtung weist eine vordere Trommel **16A** und eine hintere Trommel **16B** auf, welche hintereinander angeordnet sind, sodass mit zwei Trommeln gleichzeitig gearbeitet werden kann. Die vordere Trommel **16A** ist vor dem zentralen Bewegungsabschnitt angeordnet und die hintere Trommel ist hinter dem zentralen Bewegungsabschnitt angeordnet. Die Trommeln weisen einen Durchmesser zwischen 60 und 150 cm auf.

**[0077]** Die Spulen **14** sind in zwei Gruppen **26A**, **26B** aufgeteilt, d. h. eine vordere Gruppe **26A**, welche mit der vorderen Trommel **16A** assoziiert ist und eine hintere Gruppe **26B**, welche mit der hinteren Trommel **16B** assoziiert ist. Die Spulen sind rotierbar auf Ständern **28** montiert, welche an dem Rahmen angebracht sind.

**[0078]** Der vordere Injektionsteil **25A** weist die vordere Trommel **16A** und die vordere Spulengruppe **26A** auf. Diese sind auf dem vorderen Rahmenteil **30A** montiert, welcher auf dem zentralen Bewegungsabschnitt **24** mittels Verbindern **32** montiert ist. Gleichermaßen weist der hintere Injektionsteil **25B** die hintere Trommel **16B** und die hintere Spulengruppe **26B** auf, welche auf dem hinteren Rahmenteil **30B** montiert sind, welcher auf dem zentralen Bewegungsabschnitt **24** mittels Verbindern **32** montiert ist. Beide Verbinder haben einen oberen Anschlagpunkt **34** und einen unteren Anschlagpunkt **35**.

**[0079]** Bezug nehmend auf **Fig. 2** und **Fig. 3** wird die Funktion des Injektionsteils **25A** detailliert erläutert. Der vordere Rahmenteil **30A** umfasst längliche Bauteile **41**, Kreuzstücke **42** und sich nach oben erstreckende Bauteile **43**, welche die Trommel **16A** tragen. Der Rahmenteil **30A** umfasst weiterhin Verstärkungsteile **44**. Die Ständer **28** und die Spulen **14** sind nicht in diesen Figuren gezeigt. Der Injektionsteil **25A** umfasst eine Schneidvorrichtung **36A**, deren Funktion später erläutert wird, welche in der Nähe der Trommel **16** angeordnet ist.

**[0080]** Der Injektionsteil umfasst weiterhin eine Laufrolle **45**. Diese Rolle trägt den Rahmen.

**[0081]** Bezug nehmend auf **Fig. 4** in Verbindung mit **Fig. 5** und **Fig. 6** umfasst die Trommel **16A** sechs Klemmvorrichtungen **50A**, **50B**, **50C**, **50E**, **50D** und **50F**. Insgesamt sind 6 Klemmvorrichtungen an jeder Trommel **16** angeordnet. Die Klemmvorrichtungen

sind allgemein mit dem Bezugszeichen **50** angegeben.

**[0082]** Von der Seite gesehen, sind die Klemmvorrichtungen um die Rotationsachse **51** herum angeordnet. Die Klemmvorrichtungen rotieren mit der Trommel in die Richtung des Pfeils **52**. Die Klemmvorrichtungen **50** sind in gegenseitigen Intervallen **L1** von 30 bis 50 cm, bevorzugterweise 35 bis 45 cm voneinander beabstandet platziert, besonders bevorzugt in einem Abstand von 38 bis 42 cm. Der Abstand **L1** bestimmt die Länge der abgeschnittenen Abschnitte **62** der künstlichen Grasstränge. Die Länge der Abschnitte **62** der künstlichen Grasstränge ist dennoch größer als **L1**, weil die Führungen **58** bewirken, dass der Pfad, der von den Abschnitten der künstlichen Grasstränge verfolgt wird, keine gerade Linie zwischen den Klemmvorrichtungen ist, sondern durch drei Teilstücke gebildet ist:

- 1) ein Teilstück **88A** zwischen dem hinteren Schuh **51B**, welcher das vordere Ende des Abschnitts **62** des künstlichen Grasstrangs hält und der dahinter gelegenen Führung **58**,
- 2) ein Teilstück **88B** zwischen zwei Führungen **58**, und
- 3) ein Teilstück **88C** zwischen einem vorderen Klemmschuh **51A**, welcher das hintere Ende eines Abschnitts eines künstlichen Grasstrangs hält und der davor angeordneten Führung **58**.

**[0083]** Die Teilstücke **88A**, **88B**, **88C** sind in **Fig. 8** dargestellt.

**[0084]** Für jeden künstlichen Grasstrang **60** halten die Klemmvorrichtungen einen Abschnitt **62** eines künstlichen Grasstrangs, welcher, in Rotationsrichtung gesehen, zwischen einer vorderen Klemmvorrichtung (in **Fig. 4** ist diese Klemmvorrichtung **50A**) und einer hinteren Klemmvorrichtung (in **Fig. 5** ist diese Klemmvorrichtung **50B**) eingespannt ist, und zulassen, dass die Abschnitte der künstlichen Grasstränge mit der Trommel rotieren.

**[0085]** Der Injektionsteil **30A** umfasst außerdem eine Schneidvorrichtung **36** zum Scheiden der künstlichen Grasstränge, sodass die eingespannten Abschnitte **62** der künstlichen Grasstränge vom Rest des jeweiligen künstlichen Grasstrangs **60** abgeschnitten werden. Die Schneidvorrichtung **36** hat vier angetriebene, rotierende Messer **55**, welche sich auf und ab in Richtung des Pfeils **56** bewegen, während sie rotieren.

**[0086]** Der Injektionsteil **30A** weist außerdem eine Einsetzvorrichtung **70** auf, welche eine Vielzahl an Einsetzpins **72** und zumindest einen Aktuator **74** aufweist, wobei der Aktuator **74** die Einsetzpins **72** über eine gewisse Tiefe in den Boden einsetzt. Die Trommel **16A** ist dazu geeignet, dass sie eine Reihe von Abschnitten **62** künstlicher Grasstränge unter die Ein-

setzvorrichtung **70** rotieren kann. Durch die Rotation der Trommel wird, in Rotationsrichtung gesehen, die vordere Klemmvorrichtung **50A** unter die Einsetzvorrichtung bewegt. Die Einsetzvorrichtung **70** ist dazu geeignet die Abschnitte **62** künstlicher Grasstränge, welche unter die Einsetzvorrichtung rotiert wurden, in den Boden einzusetzen. Die Einsetzpins **72** der Einsetzvorrichtung **70** stellen an der Unterseite der Trommel einen Kontakt mit den einzusetzenden Abschnitten der künstlichen Grasstränge her. Die Einsetzpins **72** sind innerhalb der Trommel angeordnet und die Trommel **16A** rotiert um die Einsetzpins. Der Aktuator **74** ist außerhalb der Trommel.

**[0087]** Die Einsetzpins **72** können mit einer invertierten V-Form an ihrem unteren Ende ausgestattet sein, damit sie in der Lage sind, die Abschnitte der künstlichen Grasstränge sicher zu greifen.

**[0088]** In einer Seitenansicht ist die Trommel dazu geeignet, zumindest zwei Abschnitte **62** künstlicher Grasstränge hintereinander zu spannen und diese nacheinander unter die Einsetzvorrichtung zu bringen.

**[0089]** Strangführungen **58** sind zwischen den Klemmvorrichtungen **50** angeordnet. Die Strangführungen **58** sind auf der Trommel montiert und rotieren mit der Trommel.

**[0090]** Die Schneidvorrichtung **36** ist stationär auf dem Rahmen angeordnet und dazu geeignet, die Reihe künstlicher Grasstränge zu schneiden.

**[0091]** Der Trommeleinlass **90**, wo die künstlichen Grasstränge in die Trommel eingeführt werden, ist an der oberen Hälfte der Trommel angeordnet, bevorzugt, vom untersten Punkt **89** der Trommel aus gesehen, in einem Winkel  $\alpha_1$  von 120 bis 270 Grad. Aus **Fig. 5** kann entnommen werden, dass  $\alpha_1$  ungefähr 175 Grad beträgt.

**[0092]** Innerhalb der Vorrichtung werden die künstlichen Grasstränge **60** durch die Vorrichtung nebeneinander in einer Reihe bewegt. Jede Klemmvorrichtung **50** kann zum Einspannen von zumindest **50** künstlichen Grassträngen geeignet sein und hat dafür zumindest gleichviele Klemmschuhe **82**. Jede Klemmvorrichtung **50** kann dazu geeignet sein, zumindest **80** künstliche Grasstränge einzuspannen. Dies ist eindeutig in **Fig. 5** zu erkennen. Die Klemmschuhe **82** legen Ausnehmungen fest, in die die künstlichen Grasstränge platziert werden. Die künstlichen Grasstränge **60** und auch die Abschnitte **62** der künstlichen Grasstränge sind gegenüber der Trommel während der Rotation der Trommel stationär.

**[0093]** Jede Klemmvorrichtung **50** definiert zumindest 50 parallele Spuren und in einer Ausgestaltung zumindest **80** parallele Spuren **83**. Die Spuren liegen

nebeneinander und sind voneinander getrennt, wobei ein künstlicher Grasstrang in jeder Spur geführt ist und wobei die Klemmvorrichtung einen Klemmschuh **82** zum Einspannen des künstlichen Grasstrangs in der Spur für jede Spur aufweist.

**[0094]** Jede Klemmvorrichtung **50** weist einen vorderen Schuh **51A** und einen hinteren Schuh **51B** auf, insbesondere einen vorderen Schuh **51A** und einen hinteren Schuh **51B** für jeden der zumindest fünfzig Klemmschuhe **82**, wobei eine Lücke **57** zwischen den vorderen Schuhen **51A** und den hinteren Schuhen **51B** ausgebildet ist. Die Messer **55** der Schneidvorrichtung sind derart angeordnet, dass sie einen Schnitt durch die künstlichen Grasstränge in der Lücke **57** machen, so dass der vordere Schuh **51A** ein hinteres Ende des Abschnitts **62** des künstlichen Grasstrangs und der hintere Schuh ein vorderes Ende des künstlichen Grasstrangs **60** hält.

**[0095]** Die Klemmvorrichtungen **50** sind durch zumindest ein Federkraftelement **59** vorgespannt. Die Klemmvorrichtungen sind mittels eines Stabes miteinander verbunden, sodass alle Klemmvorrichtungen gemeinsam aktivierbar oder deaktivierbar sind. Die künstlichen Grasstränge **60** werden automatisch eingespannt, wenn sie in die Klemmvorrichtung platziert werden, ohne dass es weiterer Handlung bedarf. Jeder Injektionsteil der Vorrichtung **10** hat zwei Klemmvorrichtungsaktuatoren **80** welche die Klemmvorrichtungen **50** deaktivieren, welche die einzusetzenden Abschnitte **62** künstlicher Grasstränge vor der Einsetzung der Abschnitte künstlicher Grasstränge durch die Einsetzvorrichtung halten.

**[0096]** Die Klemmvorrichtungsaktuatoren **80** sind stationär angeordnet und sind auf dem Rahmen insbesondere neben der Trommel montiert. Es ist jedoch genauso möglich, die Klemmvorrichtungsaktuatoren **80** auf der Trommel zu montieren und ihnen zu erlauben mit der Trommel zu rotieren. Für diesen Fall ist für jede Klemmvorrichtung **50** eine Vorrichtung zur Deaktivierung der Klemmvorrichtung **80** vorgesehen. Die Klemmvorrichtungsaktuatoren **80** sind im Wesentlichen deaktivierende Aktuatoren, d. h. sie lösen die Klemmvorrichtungen **50**, welche durch das Federkraftelement **59** vorgespannt sind, gegen die Vorspannungskraft des Federkraftelements **59** aus. Die Klemmvorrichtungsaktuatoren **80** sind vorzugsweise hydraulisch.

**[0097]** Bezug nehmend auf **Fig. 3** hat jeder Injektionsteil der Vorrichtung ein Drückelement **84** und einen oder mehrere Drückaktuatoren **86** (siehe auch **Fig. 2**). Die künstlichen Grasstränge werden unter das Drückelement **84** geführt. Das Drückelement weist eine Reihe von Durchgangslöchern **85** auf. Durch diese werden die Einsetzstäbe **72** in den Boden gedrückt. Es ist auch möglich, dass mehrere



Durchgangslöcher **85** zu Schlitzen zusammengefasst werden.

**[0098]** Die Abschnitte künstlicher Grasstränge können relativ zu dem Drückelement gleiten. Jedes Durchgangsloch **85** für einen Einsetzstab öffnet sich für einen Anschnitt eines künstlichen Grasstrangs während des Betriebs.

**[0099]** Die Unterseite der Trommel ist in einem Abstand von 5 bis 30 cm, bevorzugt in einem Abstand von 10 bis 20 cm über dem Boden angeordnet.

**[0100]** Die Schneidvorrichtung ist in einem Abstand L2 von der Einsetzvorrichtung **70** angeordnet, welcher größer als der Abstand L1 zwischen zwei aufeinanderfolgenden Klemmvorrichtungen ist, sodass die künstlichen Grasstränge durchgeschnitten werden, bevor sie unter der Einsetzvorrichtung positioniert sind. L2 ist hierbei entlang des Pfades gemessen, der durch die Klemmvorrichtungen **50** und die Führungen **58** definiert wird.

#### Betrieb der Vorrichtung

**[0101]** Bezug nehmend auf die **Fig. 4, Fig. 7, Fig. 8, Fig. 9, und Fig. 10** wird der Betrieb der Vorrichtung **1** genauer beschrieben. Die Figuren zeigen lediglich einen künstlichen Grasstrang **60** weil die Figuren Seitenansichten sind, aber es wird sich einem Fachmann erschließen, dass dies eine Reihe künstlicher Grasstränge **60** repräsentiert.

**[0102]** Während des Betriebs umfasst das Verfahren zum Einsetzen von Abschnitten künstlicher Grasstränge in den Boden **11** die folgenden Schritte: Die Vorrichtung **10** wird über den Boden **11** zu einer Stelle bewegt und wird an dieser Stelle angehalten.

**[0103]** Eine Reihe von künstlichen Grassträngen **60** wird der Trommel zugeführt und von der vorderen Klemmvorrichtung **50A** eingespannt. Die Trommel rotiert um einen Durchlaufwinkel  $\beta$  von 60 Grad in eine nächste Position, in der die Bewegung der vorderen Klemmvorrichtung **50A** eine Reihe von künstlichen Grassträngen von den Spulen zieht. Die vordere Klemmvorrichtung **50A** ist vor der Schneidvorrichtung **36**. Eine folgende Klemmvorrichtung **50B** greift die Reihe künstlicher Grasstränge. Dieser Zustand ist in **Fig. 4** dargestellt.

**[0104]** Bezug nehmend auf **Fig. 7** rotiert die Trommel nochmals um einen Durchlaufwinkel von 60 Grad zu einer nächsten Position. Die Klemmvorrichtung **50A** ist nun geneigt zu der Einsetzvorrichtung **70**. Die Klemmvorrichtung **50B** ist vor der Schneidvorrichtung. Eine nachfolgende Klemmvorrichtung **50C** greift die künstlichen Grasstränge **60** und hält diese sicher. Nun wird eine zweite Reihe künstlicher Grasstränge **62'** eingespannt.

**[0105]** Bezug nehmend auf **Fig. 8** werden die rotierenden Messer **55** in die Richtung des Pfeils **91** in die Lücke zwischen dem vorderen Klemmschuh **51A** und dem hinteren Klemmschuh **51B** der Klemmvorrichtung **50B** bewegt. Dies geschieht mittels der Aktuatoren **92** (welche in **Fig. 2** dargestellt sind). Die Messer **55** schneiden dann durch alle künstlichen Grasstränge durch Vor- und Zurückbewegen entlang des Pfeils **56** (siehe **Fig. 5**) während sie rotieren. Die Abschnitte **62** künstlicher Grasstränge sind nun von dem Rest der künstlichen Grasstränge **60** getrennt und werden durch den hinteren Klemmschuh **51B** der Klemmvorrichtung **50A** und den vorderen Klemmschuh **51A** der Klemmvorrichtung **50B** gehalten.

**[0106]** Bezug nehmend auf **Fig. 9** wird mittels der Trommel **16A** die Reihe der Abschnitte **62** künstlicher Grasstränge unter die Einsetzvorrichtung rotiert, wobei die Reihe der Abschnitte **62** künstlicher Grasstränge, in Seitenansicht und in Rotationsrichtung der Trommel gesehen, zwischen der vorderen Klemmvorrichtung **50A** und der hinteren Klemmvorrichtung **50B** eingespannt ist.

**[0107]** Wiederum greift eine weitere Klemmvorrichtung **50D** die Reihe künstlicher Grasstränge **60** und hält diese fest. Nun wird eine dritte Reihe künstlicher Grasstränge **62''** eingespannt.

**[0108]** Dann wird die Trommel angehalten. Das Drückelement **84** (siehe **Fig. 3**) wird dann gegen den Boden gepresst, sodass die Abschnitte der künstlichen Grasstränge sich nicht seitwärts verlagern können. Die Abschnitte **62** künstlicher Grasstränge können sich jedoch entlang ihrer Längenerstreckung relativ zu dem Drückelement verlagern.

**[0109]** Danach werden die Klemmvorrichtungen **50A, 50B**, welche die Reihe der Abschnitte **62** künstlicher Grasstränge unter der Einsetzvorrichtung **70** halten, durch die beiden Klemmvorrichtungsaktuatoren **80** gelöst (siehe **Fig. 3**), sodass die Reihe von Abschnitten künstlicher Grasstränge in der Einsetzposition nicht länger durch die Klemmvorrichtungen eingespannt sind.

**[0110]** Bezug nehmend auf **Fig. 10** wird die Einsetzvorrichtung **70** dann aktiviert und die Einsetzstifte **72** werden in den Boden gedrückt. Jeder Einsetzstift nimmt einen Abschnitt **62** eines künstlichen Grasstrangs mit. Die Abschnitte **62** künstlicher Grasstränge werden während des Einsetzens in Hälften mit einer U-Biegung am unteren Ende gefaltet.

**[0111]** Anschließend werden die Einsetzstifte **72** mittels des Aktuators **74** wieder angehoben. Während des Einsetzens wird außerdem eine neue Reihe von Abschnitten künstlicher Grasstränge **62'** durch die Messer **55** der Schneidvorrichtung abgeschnitten. Die neue Reihe von Abschnitten **62'** künstlicher Gras-

stränge ist somit bereit, im nächsten Schritt in den Boden gepresst zu werden.

**[0112]** Dann kann ein neuer Schritt begonnen werden. Die Schritte aus den **Fig. 9** und **Fig. 10** werden jetzt wiederholt. Die Vorrichtung **10** wird über eine Zyklusdistanz  $L_4$  (siehe **Fig. 1**) zu der nächsten Stelle auf der zu erzeugenden hybriden Grasfläche bewegt und dort angehalten. Der Zyklusdistanz  $L_4$  über den die Vorrichtung bewegt wird, ist in der Größenordnung von 2 bis 6 cm, d. h. relativ kurz. Andere Abstände können ebenfalls gewählt werden.

**[0113]** Der gemeinsame Abstand  $L_3$  (siehe **Fig. 1**) zwischen den Trommeln **16A**, **16B** ist mittels der Aktuatoren **200** oder anderen Einstellmitteln einstellbar. Konkret hat es sich als nützlich herausgestellt, der vorderen und hinteren Trommel zu erlauben, die Stränge außer Phase einzusetzen. Hierbei setzt die hintere Trommel **16B** ihre Stränge in die Mitte zwischen zwei aufeinanderfolgende Reihen, die von der vorderen Trommel **16A** eingesetzt wurden. Mit anderen Worten setzt die vordere Trommel alle 4 cm Stränge ein, und die hintere Trommel setzt präzise dazwischen ein, sodass der Einsetzabstand im Allgemeinen 2 cm beträgt. Die Distanz  $L_3$  ist dann nach der Formel  $L_3 = N \cdot L_4 + 0.5 \cdot L_4$  gesetzt, wobei  $N$  hier ganzzahlig ist. Auf diese Weise kann der Betrieb kontinuierlich erfolgen.

**[0114]** Bei bestehenden Maschinen ist der Abstand  $L_3$  fest vorgegeben und ist ein Vielfaches der Zyklusdistanz  $L_4$ , wodurch es schwierig oder unmöglich ist, kontinuierlich zu arbeiten. Auf diese Art würde die hintere Trommel, bei kontinuierlichem Arbeiten, Stränge an exakt demselben Punkt, wie die vordere Trommel einsetzen. Dies wird dadurch verhindert, dass die Maschine nur zulässt über eine Distanz  $L_3$  zu rotieren und die Maschine dann über eine Distanz  $L_3$  ohne Einsetzung zu verbringen. Danach kann die Maschine wiederum Stränge in einem Abstand  $L_3$  einsetzen. Dieses Muster kann wiederholt werden. Dies ist jedoch ein ungünstiger, da aufwendiger, Ablauf zum Einsetzen von Strängen.

**[0115]** Die Trommel **16** wird über den Durchlaufwinkel zu einer nachfolgenden Position rotiert. Die Rotation der Trommel und das Verbringen zu der neuen Position können für einen schnellen Fortschritt gleichzeitig erfolgen. Die Reihen von Abschnitten künstlicher Grasstränge werden durch die Rotation der Trommel in die Einsetzposition unter der Einsetzvorrichtung gebracht. Eine neue Reihe von Abschnitten künstlicher Grasstränge wird eingespannt.

**[0116]** Die Trommel wird wiederum gestoppt. Eine Reihe von Abschnitten künstlicher Grasstränge wird eingesetzt und eine nachfolgende Reihe wird abgeschnitten. Auf diese Art und Weise kann eine gan-

ze hybride Grasfläche zuverlässig und rasch erzeugt werden.

**[0117]** Die Abschnitte **62** künstlicher Grasstränge werden typischerweise über eine Distanz von 18 cm in den Boden eingesetzt und stehen ca. 2 cm über den Boden hinaus. Weil die Abschnitte **62** künstlicher Grasstränge in Hälften gefaltet werden, beträgt die Gesamtlänge für jeden Abschnitt der künstlichen Grasstränge 40 cm. Folglich ist der gemeinsame Abstand – welcher entlang des Pfades gemessen wird, welchem die künstlichen Grasstränge folgen – zwischen den Klemmvorrichtungen **50A**, **50B**, **50C**, **50D**, **50E** und **50F** bevorzugt 35 bis 45 cm und besonders bevorzugt 38 bis 42 cm.

**[0118]** Die Einsetztiefe  $H_1$  kann zu einem gewissen Ausmaß variiert werden, z. B. um 15 bis 20 cm, und die Länge  $L_1$  der künstlichen Grasbüschel über dem Boden kann zwischen 1 und 4 cm betragen.

**[0119]** Während des Betriebs durchläuft die Vorrichtung einen Durchlauf, wobei der Durchlauf eine Rotationsperiode und eine stationäre Periode aufweist, wobei

- die Trommel während der Rotationsperiode um einen Durchlaufwinkel ( $\beta$ ) rotiert, wobei eine Reihe von Abschnitten künstlicher Grasstränge unter der Einsetzvorrichtung positioniert und eine neue Reihe künstlicher Grasstränge eingespannt wird und
- in der stationären Periode eine Frontreihe von Abschnitten künstlicher Grasstränge von den Klemmvorrichtungen freigegeben und von der Einsetzvorrichtung in den Boden eingesetzt wird.

**[0120]** Während derselben Bewegung der Trommel wird eine Reihe von Abschnitten **62** künstlicher Grasstränge, welche zwischen zwei aufeinanderfolgenden Klemmvorrichtungen gehalten werden, unter die Einsetzvorrichtung **70** rotiert und gleichzeitig eine neue Reihe Abschnitte **62** künstlicher Grasstränge zwischen den Klemmvorrichtungen eingespannt.

**[0121]** Während des Betriebs verrichten die Klemmvorrichtungen **50** eine Rotationsbewegung um die Einsetzvorrichtung. Die Klemmvorrichtungen verrichten keine Pendelbewegung, wie bei den Maschinen des Stands der Technik.

**[0122]** Die künstlichen Grasstränge werden geschnitten, bevor sie unter der Einsetzvorrichtung positioniert werden. Dies ist ebenfalls unterschiedlich zu dem Stand der Technik, wo die Abschnitte künstlicher Grasstränge erst unter die Einsetzvorrichtung gebracht und erst dann durchgeschnitten werden.

**[0123]** Die hintere Trommel **16B** rotiert mit dem unteren Teil entgegen der Transportrichtung der Vorrich-

tung **10**. Die vordere Trommel **16A** rotiert mit dem unteren Teil in Transportrichtung **18** der Vorrichtung **10**.

**[0124]** Die Vorrichtung kann eine Taktzeit von 8 Sekunden aufweisen, bevorzugt weniger als 6 Sekunden.

**[0125]** Die Klemmvorrichtungen stellen wenigstens 50 parallele Spuren dar, bevorzugt mehr als 70 parallele Spuren, und besonders bevorzugt mehr als 80 parallele Spuren und dieselbe Anzahl an Stiften. Die Spuren sind voneinander getrennt. Dies ist unterschiedlich zur Maschine nach EP 1 384 817, wo eine Trommel ein spiralförmiges Muster definiert. Nach der EP 1 384 817 muss der Strang erst über die gesamte Spirale angeordnet werden, was lange dauert. In der vorliegenden Erfindung können zumindest 50 Stränge gleichzeitig in den Spuren angeordnet werden.

**[0126]** Die künstlichen Grasstränge **60** umfassen üblicherweise mehrere Fasern, bevorzugt 5 bis 8 Fasern, besonders bevorzugt 5 bis 6 Fasern.

**[0127]** Dieses Dokument beschreibt, wie erforderlich, detaillierte Ausgestaltungen der vorliegenden Erfindung. Jedoch muss verdeutlicht werden, dass die offenbarten Ausgestaltungen lediglich als Beispiele dienen und dass die Erfindung auch auf andere Weise implementiert werden kann. Daher sind spezielle konstruktive Aspekte, die hier offenbart sind, nicht als einschränkend für die Erfindung zu betrachten, sondern dienen lediglich als Basis für die Ansprüche und als Basis dazu die Erfindung für den Durchschnittsfachmann implementierbar zu gestalten.

**[0128]** Weiterhin sollten die verschiedenen Begriffe, die in der Beschreibung verwendet wurden, nicht als restriktiv interpretiert werden, sondern vielmehr als übergreifende Beschreibung der Erfindung.

**[0129]** Das hier benutzte Wort „ein“ bedeutet ein oder mehr als ein, sofern nicht anders angegeben. Die Phrase „eine Vielzahl von“ meint zwei oder mehr als zwei. Die Worte „aufweisen“ und „haben“ begründen offene Formulierungen und schließen die Anwesenheit mehrerer Elemente nicht aus.

**[0130]** Die Bezugszeichen in den Ansprüchen sollen nicht als einschränkend für die Erfindung verstanden werden. Spezielle Ausgestaltungen müssen nicht alle beschriebenen Merkmale aufweisen.

**[0131]** Die bloße Tatsache, dass bestimmte technische Maßnahmen in verschiedenen abhängigen Ansprüchen angegeben sind, erlaubt trotzdem, dass eine Kombination der technischen Maßnahmen vorteilhaft angewendet werden kann.

**ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**Zitierte Patentliteratur**

- WO 2001/79611 A1 [0007, 0018]
- EP 1384817 [0008, 0019, 0020, 0125, 0125]

### Schutzansprüche

1. Vorrichtung zum Einsetzen künstlicher Grasstränge (10) in einen Boden, aufweisend:

- einen Rahmen (12), der zum Tragen verschiedener Teile der Vorrichtung ausgebildet ist,
- eine Vielzahl an Spulen (14) mit auf ihnen aufgewickelten künstlichen Grassträngen (60),
- mindestens eine Trommel (16A, 16B), welche rotierbar an dem Rahmen montiert ist und um eine im Wesentlichen horizontale Rotationsachse (51) rotierbar ist, wobei die Trommel zum Aufnehmen einer Vielzahl an künstlichen Grassträngen, welche von den Spulen abgewickelt sind, und zum Rotieren der künstlichen Grasstränge mit der Bewegung der Trommel ausgelegt ist, wobei die Trommel, in Seitenansicht gesehen, sechs Klemmvorrichtungen aufweist (50A, 50B, 50C, 50D, 50E, 50F), welche, in Seitenansicht gesehen, um die Rotationsachse (51) herum angeordnet sind, wobei die Klemmvorrichtungen mit der Trommel rotierbar sind, wobei die Klemmvorrichtungen zum Halten eines Abschnitts (62) des künstlichen Grasstrangs von jedem künstlichen Grasstrang (60) eingerichtet sind, welcher zwischen einer vorderen Klemmvorrichtung und einer hinteren Klemmvorrichtung – gesehen in Rotationsrichtung – einspannbar ist und erlauben, dass die Abschnitte (62) der künstlichen Grasstränge mit der Trommel rotierbar sind,
- mindestens eine Schneidvorrichtung (36) zum Durchschneiden der künstlichen Grasstränge, sodass die eingespannten Abschnitte (62) der künstlichen Grasstränge von dem restlichen Teil der jeweiligen künstlichen Grasstränge abtrennbar sind,
- mindestens eine Einsetzvorrichtung (70) welche eine Vielzahl von Einsetzstiften (72) und mindestens einen Aktuator (74) aufweist, wobei der Aktuator die Einsetzstifte in den Boden über eine Tiefe (H1) einsetzt,

wobei die Trommel zum Rotieren einer Reihe von Abschnitten (62) der künstlichen Grasstränge unter die Einsetzvorrichtung ausgelegt ist, wobei die Einsetzvorrichtung (70) zum Einsetzen der Abschnitte der künstlichen Grasstränge, welche unter die Einsetzvorrichtung rotiert wurden, in den Boden ausgelegt ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, wobei während des Betriebs die Vorrichtung einen Durchlauf durchläuft, wobei der Durchlauf eine Rotationsperiode und eine stationäre Periode aufweist, wobei

- die Trommel während der Rotationsperiode um einen Durchlaufwinkel ( $\beta$ ) rotiert, wobei eine Reihe von Abschnitten künstlicher Grasstränge unter der Einsetzvorrichtung positioniert und eine neue Reihe künstlicher Grasstränge eingespannt wird und
- in der stationären Periode eine vordere Reihe von Abschnitten künstlicher Grasstränge von den Klemmvorrichtungen freigegeben und von der Einsetzvorrichtung in den Boden eingesetzt wird.

3. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei – in Seitenansicht gesehen und entlang des Pfades, der von den Klemmvorrichtungen und einer Führung vorgegeben ist, gemessen – die Klemmvorrichtungen gegenseitige Abstände von 30 bis 50 cm, vorzugsweise 35 bis 45 cm und besonders bevorzugt 38 bis 42 cm aufweisen.

4. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Einsetzstifte in der Trommel angeordnet sind.

5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Trommel eingerichtet ist, einen Vorrat von zumindest einer Reihe abgeschnittener Abschnitte künstlicher Grasstränge vorzuhalten.

6. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei jede der Klemmvorrichtungen eingerichtet ist, zumindest 50 Abschnitte künstlicher Grasstränge zu halten und die Klemmvorrichtung dazu zumindest die gleiche Anzahl von Klemmschuhen (82) aufweist.

7. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei jede Klemmvorrichtung (50) eine Reihe von vorderen Klemmschuhen (51A) und eine Reihe von hinteren Klemmschuhen (51B) aufweist, insbesondere ein vorderer Klemmschuh und ein hinterer Klemmschuh für jede der zumindest 50 Bahnen, wobei ein Zwischenraum (57) zwischen den vorderen Klemmschuhen und den hinteren Klemmschuhen ausgebildet ist, wobei die Schneidvorrichtung (36) derart eingerichtet ist, dass ein Schnitt durch die künstlichen Grasstränge in dem Zwischenraum durchführbar ist, sodass durch die vorderen Klemmschuhe die hinteren Enden der abgeschnittenen Abschnitte der künstlichen Grasstränge (62) haltbar sind und durch die hinteren Klemmschuhe die vorderen Enden der künstlichen Grasstränge (60) haltbar sind.

8. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Klemmvorrichtungen (50) durch ein Federelement vorspannbar sind, wobei die künstlichen Grasstränge automatisch geklemmt werden, wenn sie in der Klemmvorrichtung platziert werden, ohne dass dafür weiteres Zutun erforderlich ist, und wobei die Vorrichtung einen Klemmvorrichtungsaktuator aufweist, der die zwei Klemmvorrichtungen (50), die den Abschnitt des künstlichen Grasstrangs zum Einbringen unter die Einsetzvorrichtung (70) halten, deaktiviert, bevor die Abschnitte künstlicher Grasstränge durch die Einsetzvorrichtung (70) eingesetzt werden.

Es folgen 10 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

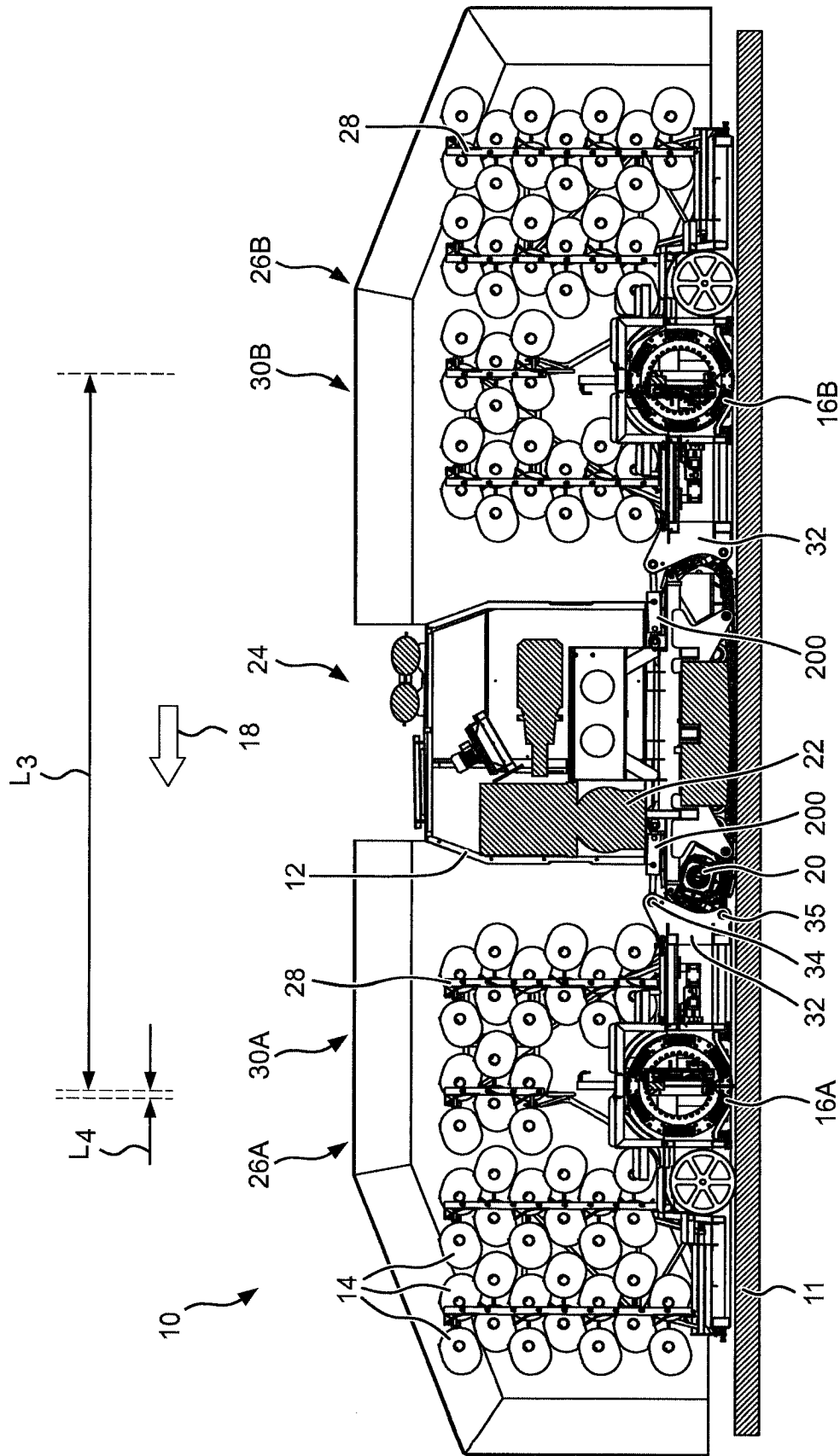


FIG. 1

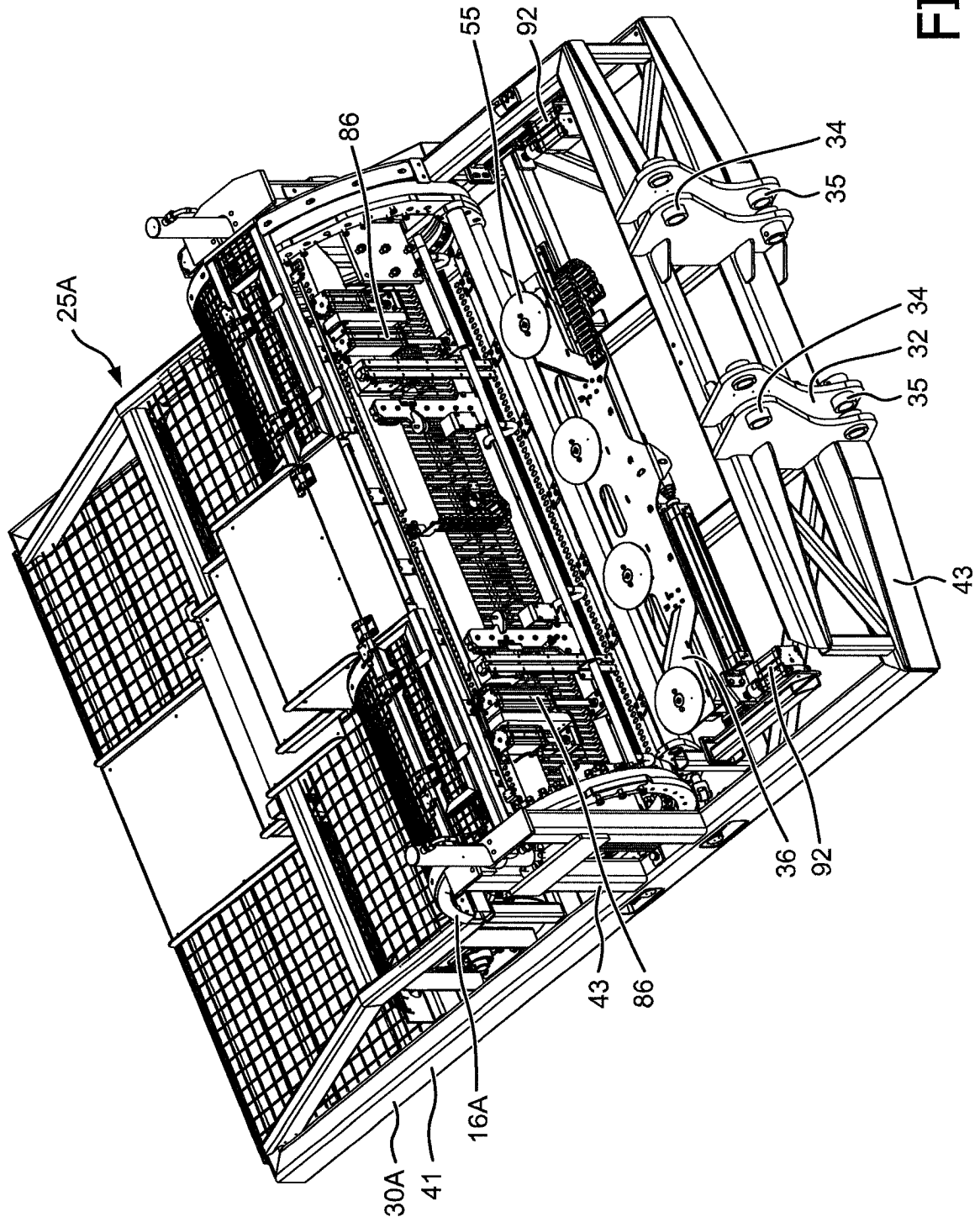


FIG. 2

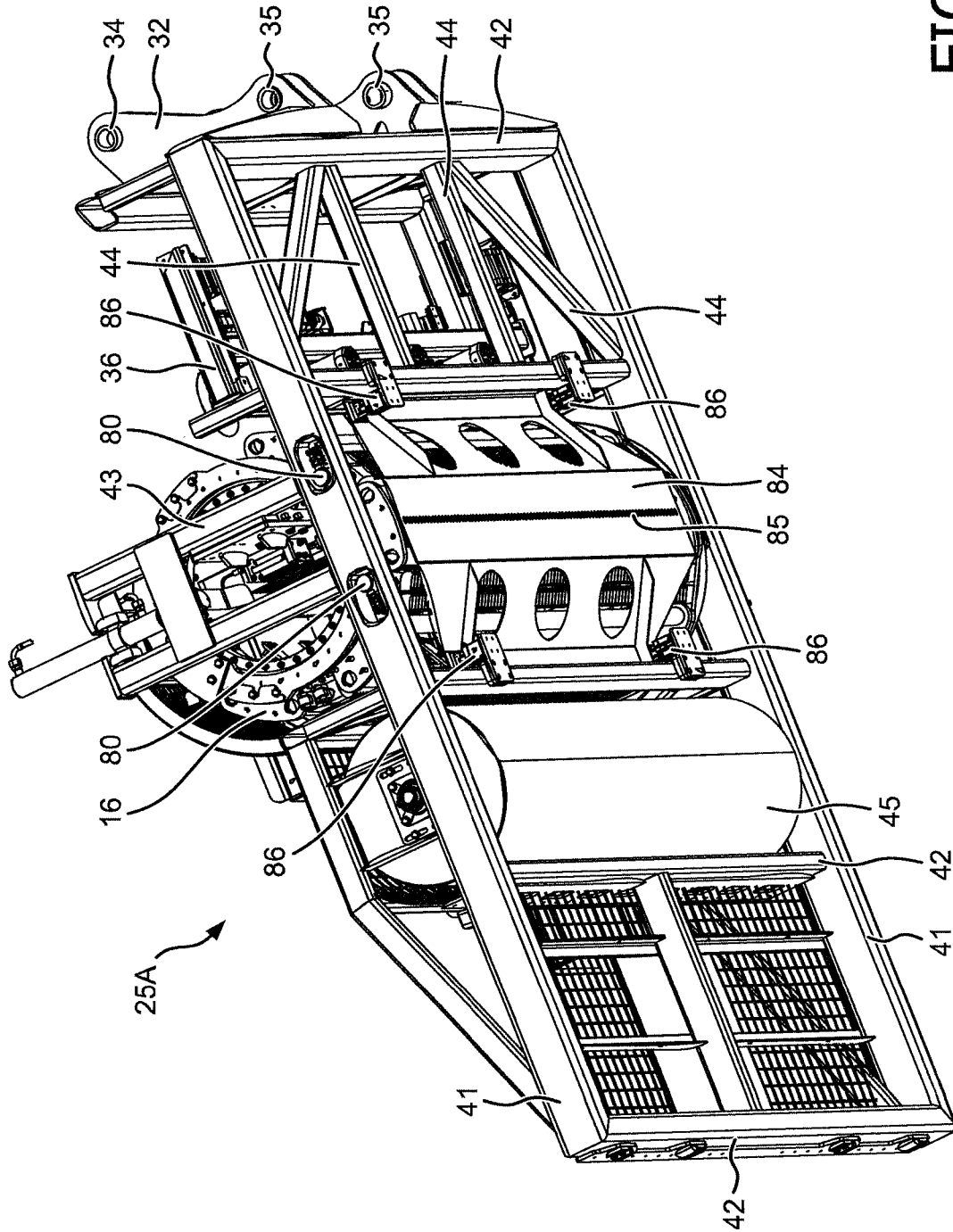


FIG. 3



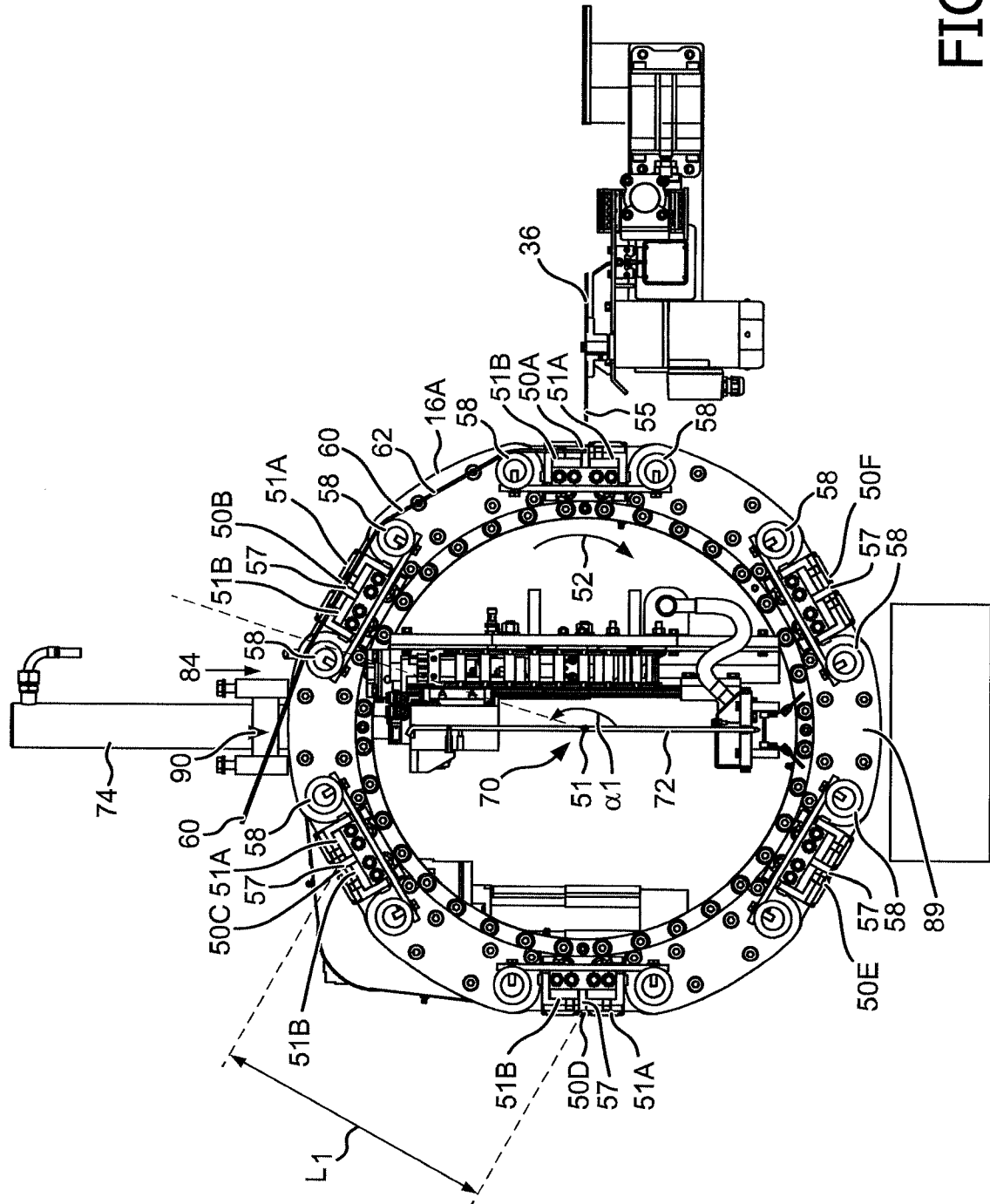


FIG. 4

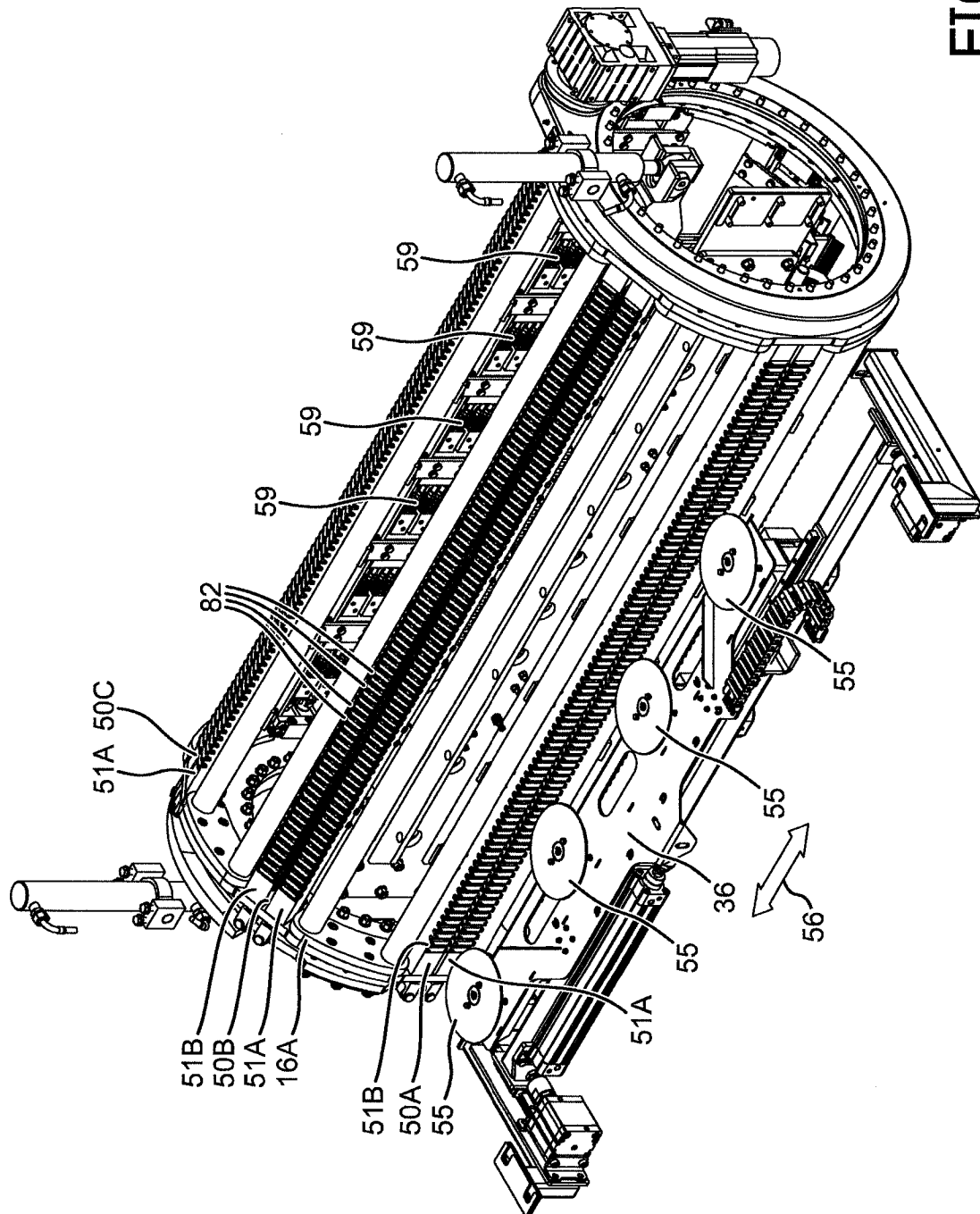


FIG. 5

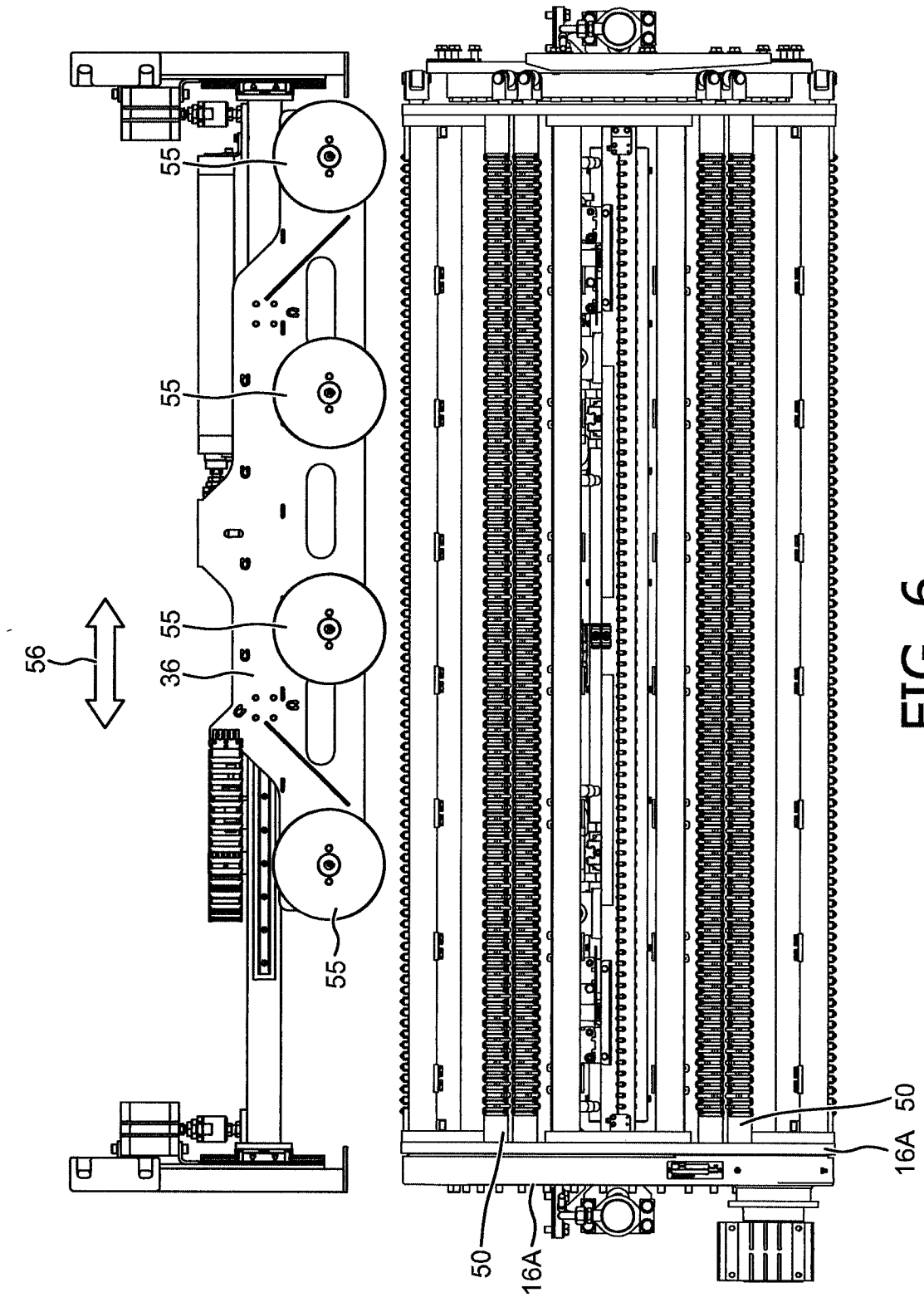


FIG. 6

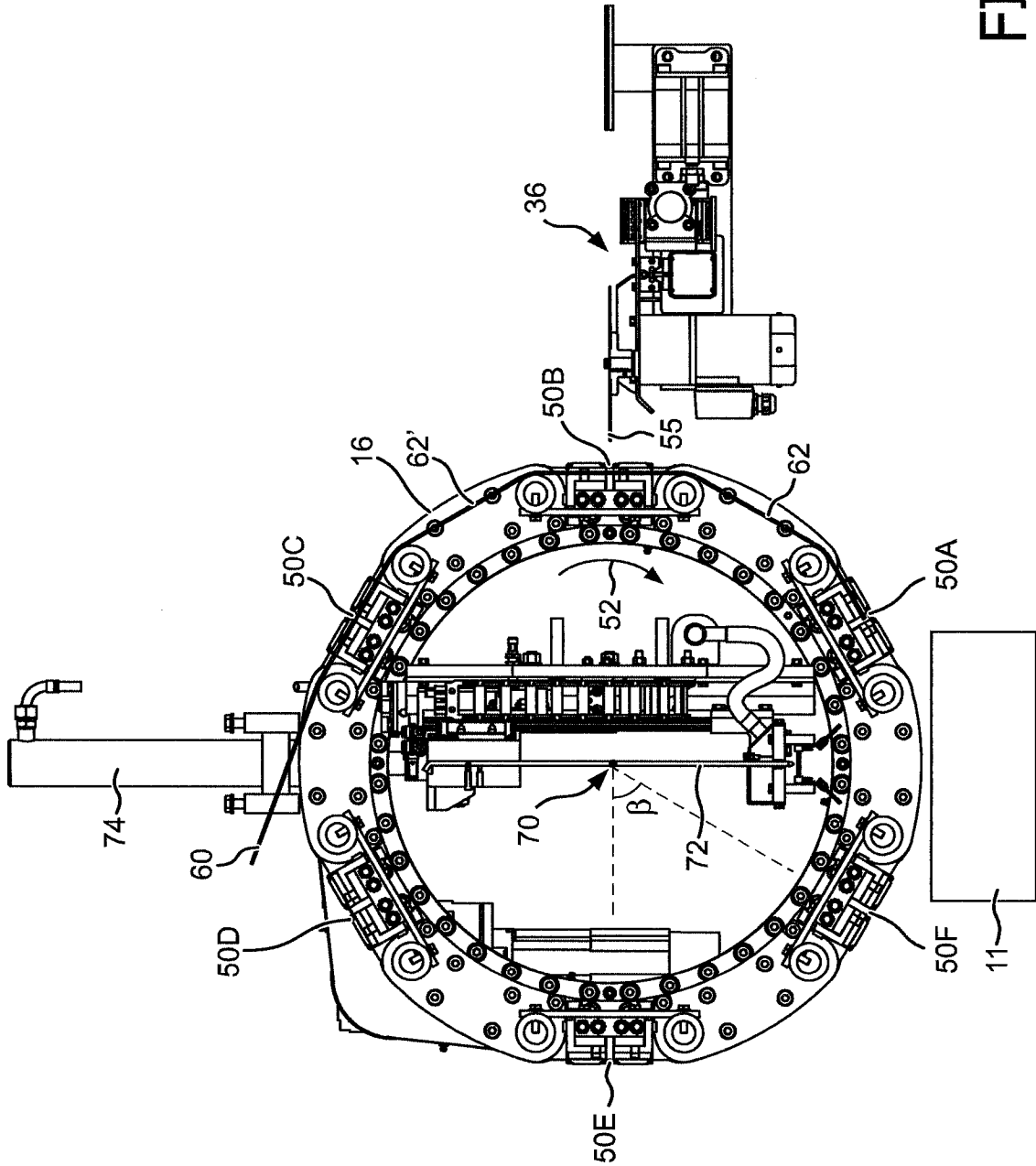


FIG. 7

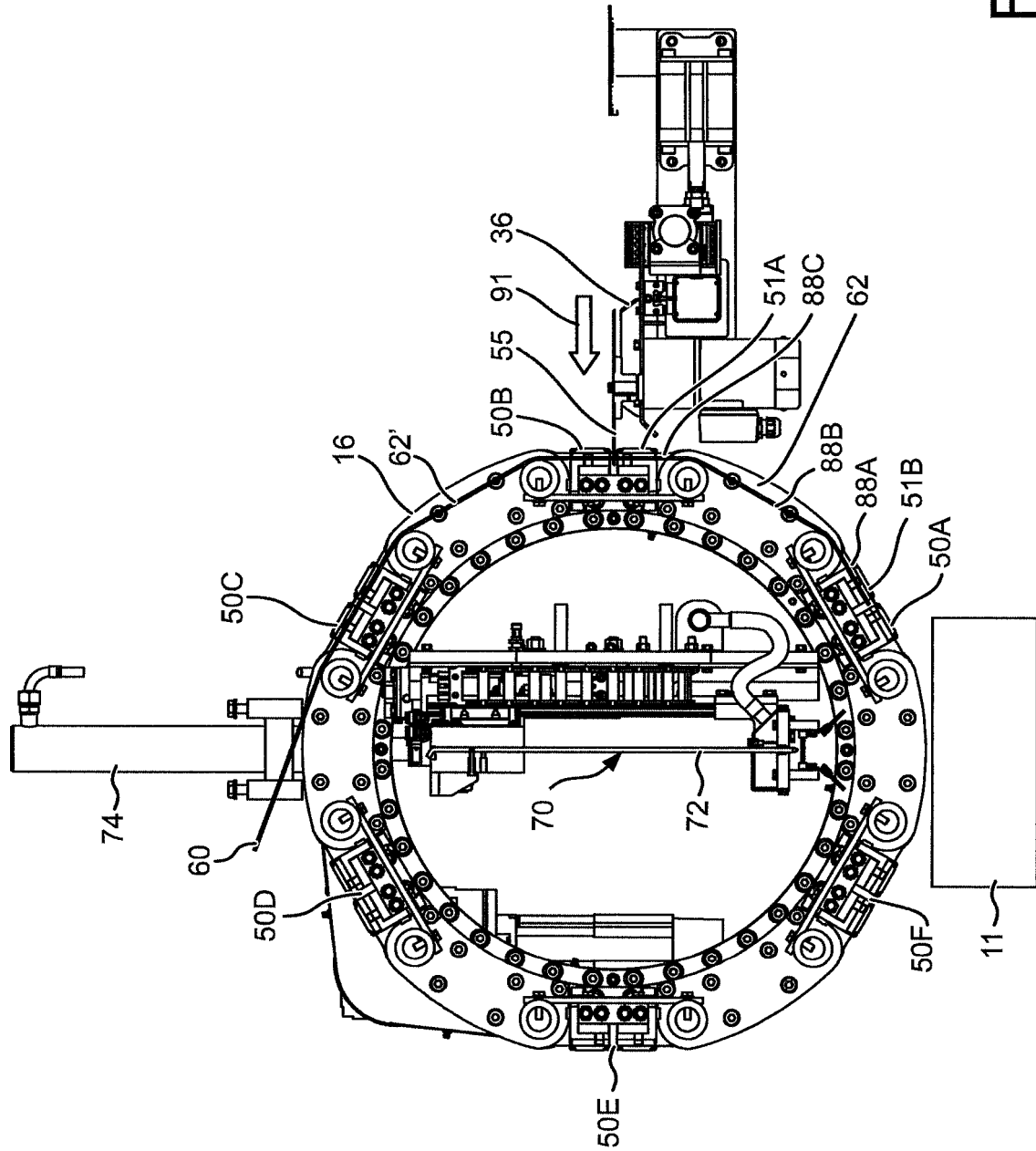


FIG. 8

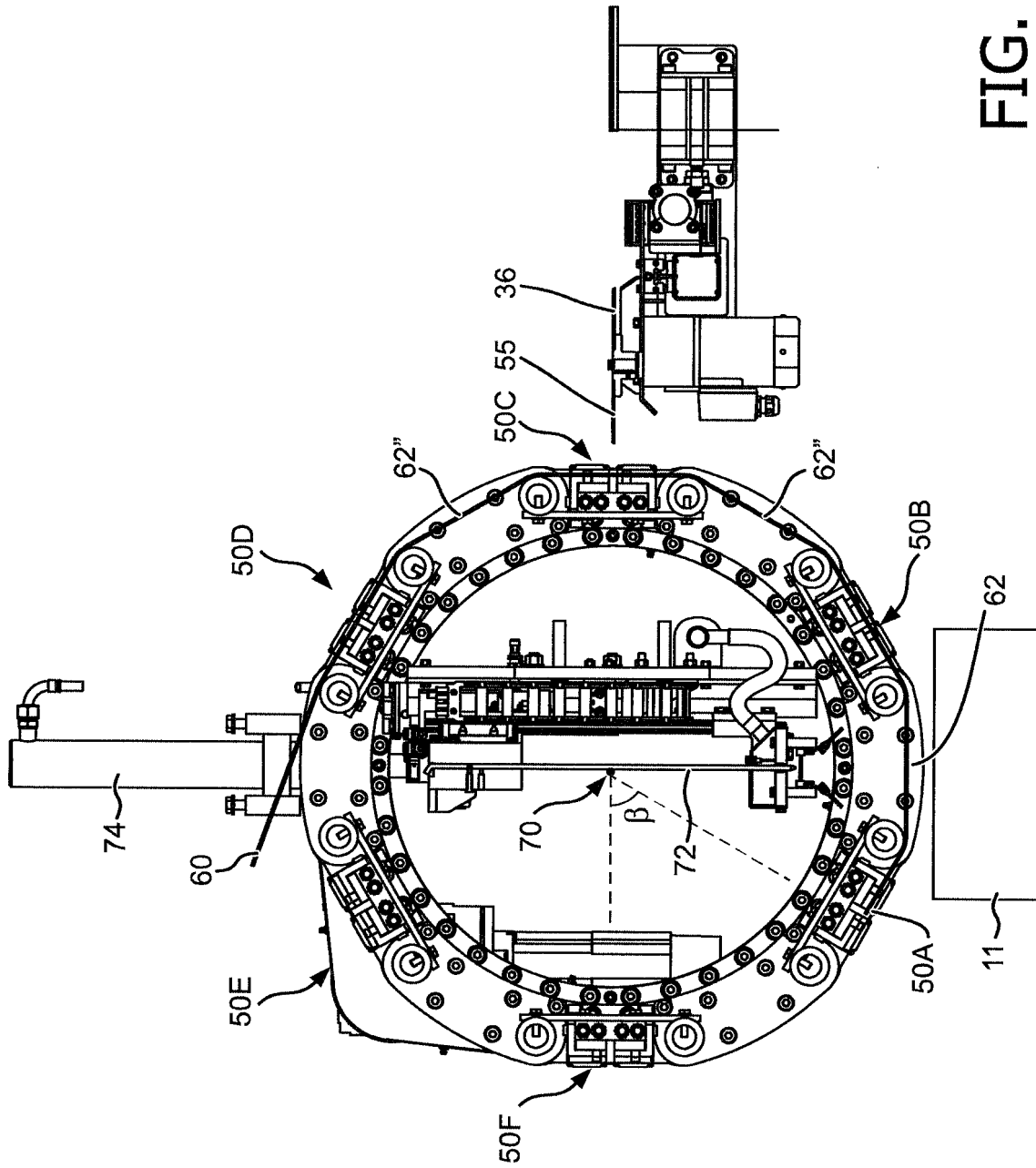


FIG. 9

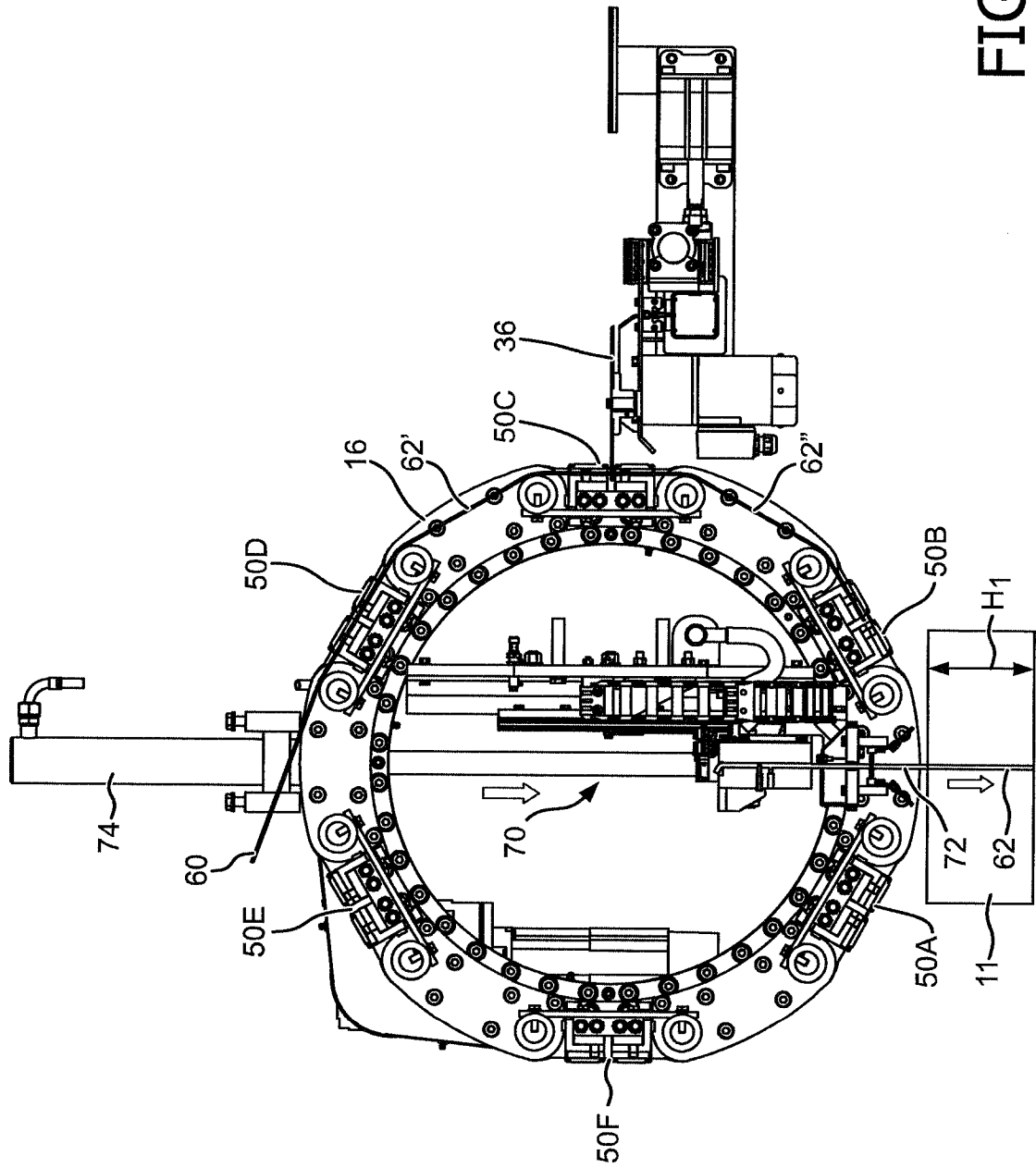


FIG. 10