



(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2020 117 288.5**

(22) Anmeldetag: **01.07.2020**

(43) Offenlegungstag: **05.01.2022**

(51) Int Cl.: **A63B 69/34 (2006.01)**

(71) Anmelder:

**Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der  
angewandten Forschung eingetragener Verein,  
80686 München, DE**

(72) Erfinder:

**Schroer, Winfried, 44227 Dortmund, DE; Albrecht,  
Thomas, 44227 Dortmund, DE**

(74) Vertreter:

**Patent- und Rechtsanwälte Meinke, Dabringhaus  
und Partner, 44141 Dortmund, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE	10 2011 116 701	A1
DE	20 2006 014 876	U1
JP	H10- 255	A

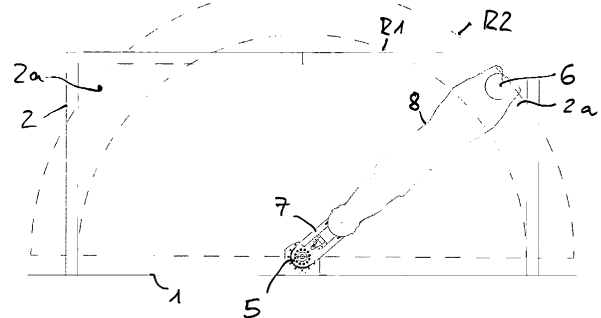
Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

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

(54) Bezeichnung: **Vorrichtung zum automatischen Abwehren von auf ein Tor geschossenen oder geworfenen Bällen**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum automatischen Abwehren von auf ein Tor geschossenen oder geworfenen Bällen (6) mit einer im Bereich des Torrahmens (2) angeordneten lebensgroßen flächigen Torwartfigur (4), welche mit einem elektromechanischen Schwenkantrieb (5) zum Verschwenken der gesamten Torwartfigur (4) gekoppelt ist, wobei der Schwenkantrieb (5) mit einer Steuerung über eine elektronische Bildverarbeitung verbunden ist.

Dabei ist vorgesehen, dass die Torwartfigur (4) zur Veränderung ihrer Länge ein mit dem Schwenkantrieb (5) verbundenes Unterteil (7) und ein Oberteil (8) aufweist, welche in Längsrichtung gegeneinander teleskopierbar sind, wobei ein mit der Steuerung verbundenes Betätigungselement vorgesehen ist, welches aufgrund eines Steuersignals der Steuerung ein Austeleskopieren des Oberteils (8) auslöst.



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum automatischen Abwehren von auf ein Tor geschossenen oder geworfenen Bällen mit einer im Bereich des Torrahmens angeordneten lebensgroßen flächigen Torwartfigur, welche mit einem **elektromechanischen** Schwenkantrieb zum Verschwenken der gesamten Torwartfigur **gekoppelt** ist, wobei der Schwenkantrieb mit einer Steuerung über eine **elektronische** Bildverarbeitung verbunden ist.

**[0002]** Eine solche Vorrichtung ist aus DE 20 2006 014 876 U1 der Anmelderin bekannt. Diese Vorrichtung weist einen **elektromechanischen** Schwenkantrieb auf, der mit der Torwartfigur vorzugsweise in der Mitte des Tores angeordnet ist, so dass sich die Torwartfigur mit Hilfe des Schwenkantriebes nur um eine ortsfeste horizontale Achse verschwenken lässt. Wie besonders gut die **Fig. 1** dieser Druckschrift erkennen lässt, entspricht somit das Bewegungsverhalten dieser Torwartfigur nur bedingt demjenigen eines menschlichen Torwartes. Außerdem ist die Torwartfigur dieser Vorrichtung nicht in der Lage, Bälle in der gesamten, vom Torrahmen aufgespannten Torfläche abzuwehren, da sie insbesondere die beiden oberen Toreckbereiche nicht erreichen kann.

**[0003]** Wesentlich bei dieser bekannten Vorrichtung ist die Erfassung des jeweils geschossenen oder geworfenen Balles über ein **elektronisches** Bildverarbeitungssystem, das über eine Rechenanlage die Schuss- oder Wurfbahn des Balles berechnet und daraus Steuerungsbefehle an den **elektromechanischen** Schwenkantrieb der Torwartfigur abgibt, wodurch die Torwartfigur in die zur Ballabwehr notwendige Stellung bewegt wird. Dabei weist das **elektronische** Bildverarbeitungssystem wenigstens zwei Kameras zur Bereitstellung der Bilder auf, welche so positioniert sind, dass eine dreidimensionale Bildverarbeitung möglich ist. Diese Kameras können neben dem Tor, über dem Tor, hinter dem Tor oder auch hinter dem Spieler positioniert sein.

**[0004]** Aus DE 10 2011 107 041 B3 ist eine ähnliche Vorrichtung bekannt, bei der die **elektromechanische** Antriebseinheit so ausgebildet ist, dass die Torwartfigur entlang der Torlinie innerhalb des Torrahmens bewegbar und um eine beliebige horizontale Achse schwenkbar ist. Durch diese Ausgestaltung der **elektromechanischen** Antriebseinheit entspricht das Bewegungsverhalten der Torwartfigur wesentlich besser dem Bewegungsverhalten eines menschlichen Torwartes. Außerdem ist die Torwartfigur in der Lage, Bälle im gesamten Bereich der vom Torrahmen aufgespannten Torfläche zu erreichen. Dabei weist die **elektromechanische** Antriebseinheit bevorzugt wenigstens vier Seile mit jeweils eigenem Seilantrieb auf, wobei die der Torwartfigur abge-

wandten Seilenden jeweils in einem Eckbereich neben und/oder hinter dem Tor angeordnet sind. Mit derartigen Seilantrieben ist es einerseits möglich, die Torwartfigur in die jeweils erforderliche Ballabwehrposition zu bringen, andererseits ist es möglich, die Torwartfigur auch ausreichend schnell in diese Position zu bringen, um den jeweiligen Ball auch tatsächlich abwehren zu können. Diese Vorrichtung kann somit zwar Bälle in der gesamten vom Torrahmen aufgespannten Torfläche erreichen, ist jedoch relativ aufwendig.

**[0005]** Aus US 5 498 000 A ist eine weitere Vorrichtung bekannt, bei der die **elektromechanische** Antriebseinheit mehrere Antriebe aufweist, über welche die Torwartfigur auf der Bodenfläche bewegt und die Arme der Torwartfigur geschwenkt werden können. Mit dieser Vorrichtung können zwar ebenfalls Bälle in der gesamten vom Torrahmen aufgespannten Torfläche erreicht werden, diese Vorrichtung ist aber noch aufwendiger.

**[0006]** Aufgabe der Erfindung ist es, eine Vorrichtung mit einem **elektromechanischen** Schwenkantrieb für die Torwartfigur mit möglichst geringem Aufwand so weiter zu entwickeln, dass die Torwartfigur möglichst leicht, aber trotzdem ausreichend stabil ist und Bälle in der gesamten vom Torrahmen aufgespannten Torfläche erreichen kann.

**[0007]** Diese Aufgabe wird bei einer Vorrichtung der eingangs bezeichneten Art erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass die Torwartfigur zur Veränderung ihrer Länge ein mit dem Schwenkantrieb verbundenes Unterteil und ein Oberteil aufweist, welche in Längsrichtung gegeneinander teleskopierbar sind, wobei ein mit der Steuerung verbundenes Betätigungselement vorgesehen ist, welches aufgrund eines Steuersignals der Steuerung ein Austeleskopieren des Oberteils auslöst.

**[0008]** Durch diese Gestaltung der Torwartfigur ist diese teleskopierbar ausgebildet, d.h. sie kann während der Schwenkbewegung zusätzlich so weit ausgefahren werden, dass sie auch Bälle in den oberen Toreckbereichen erreichen kann, wenn durch die Steuerung und die Bildverarbeitung ein Eintreffen eines Balles in einem oberen Eckbereich ermittelt worden ist. Das Austeleskopieren erfolgt somit nur bei Bedarf, also nur dann, wenn die Steuerung erkannt hat, dass der Ball in einen oberen Toreckbereich fliegen wird, d.h. im Normalfall sind Ober- und Unterteil einteleskopiert und in dieser Position festgelegt.

**[0009]** In bevorzugter Ausgestaltung ist vorgesehen, dass das Betätigungselement als zwischen dem Unterteil und dem Oberteil angeordnetes Verriegelungselement ausgebildet ist, welches in einteleskopierter Lage das Oberteil und das Unterteil

aneinander festlegt und von der Steuerung zum Austeleskopieren **entriegelbar** ist. Da die Vorrichtung möglichst ein so geringes Massenträgheitsmoment aufweisen sollte, dass der Schwenkantrieb in der Lage ist, sie ausreichend schnell zu beschleunigen und abzubremesen, sollte das für das Austeleskopieren erforderliche Antriebselement möglichst einfach und leicht ausgeführt sein. Dieses Antriebselement wirkt mit seiner Antriebskraft insbesondere dann auf den Teleskopmechanismus, wenn das Verriegelungselement von der Steuerung **freigegeben** wird.

**[0010]** In konstruktiv besonders bevorzugter Ausgestaltung ist vorgesehen, dass das Oberteil gegenüber dem Unterteil zum Austeleskopieren durch wenigstens ein Federelement beaufschlagt ist. Je nach Konstruktion kann auch allein die **Fliehkraft** der Schwenkbewegung zum Austeleskopieren ausreichen, in den meisten Anwendungsfällen ist aber eine Federvorspannung durch wenigstens ein Federelement vorgesehen. Nach Abwehr des Balles wird die Torwartfigur manuell zusammengeschoben, was akzeptabel ist, weil einerseits das Austeleskopieren nur bei einer geringen Anzahl von Schüssen erforderlich ist und andererseits der Bediener der Vorrichtung ohnehin nach fast jedem Schuss den Ball aus dem Torbereich zurückholen muss.

**[0011]** Bevorzugt ist dabei vorgesehen, dass das wenigstens ein Federelement eine Zug- oder Druckfeder ist. Bei Verwendung einer Druckfeder reicht grundsätzlich ein Teleskoparm zur Verbindung von Unterteil und Oberteil aus, bei Einsatz einer Zugfeder sind bevorzugt zwei parallele Teleskoparme vorgesehen, in denen jeweils eine Zugfeder angeordnet ist, welche über einen Gurt oder ein Zugseil miteinander verbunden sind.

**[0012]** Alternativ ist vorgesehen, dass das Oberteil und das Unterteil zum Austeleskopieren über einen Pneumatikzylinder, Hydraulikzylinder oder **Linear-motor** verbunden sind. Das Betätigungselement kann dann ein **Schalter**, ein Steuerventil oder auch ein Verriegelungselement sein.

**[0013]** Weiterhin ist vorgesehen, dass der maximale Austeleskopierweg zwischen dem Oberteil und dem Unterteil durch wenigstens einen Anschlag begrenzt ist.

**[0014]** Besonders bevorzugt ist vorgesehen, dass das Verriegelungselement einen **Elektromagneten** aufweist. Zum Austeleskopieren wird dieser durch die Steuerung dann dementsprechend deaktiviert, so dass die Verbindung zwischen dem Oberteil und dem Unterteil **entriegelt** ist.

**[0015]** Dabei ist der **Elektromagnet** bevorzugt am Unterteil angeordnet, was eine Verbindung mit der Steuerung und einer Stromzufuhr vereinfacht.

**[0016]** Bei dieser Ausgestaltung ist weiterhin vorgesehen, dass am Oberteil eine mit dem **Elektromagneten** in einteleskopierter Lage zusammenwirkende Ankerplatte angeordnet ist.

**[0017]** Alternativ kann natürlich auch ein anderes, von der Steuerung **entriegelbares** Verriegelungselement verwendet werden. So kann z.B. eine Sperrklinke vorgesehen sein, die von der Steuerung über den **Elektromagneten** oder ein anderes ein Stellglied gelöst werden kann und die beim Einteleskopieren selbsttätig einrastet und wieder verriegelt.

**[0018]** Die Erfindung ist nachstehend anhand der Zeichnung beispielhaft näher erläutert. Diese zeigt jeweils in schematischer Darstellung in

**Fig. 1** eine Vorrichtung mit Torwartfigur in einteleskopierter Lage,

**Fig. 2** die Vorrichtung nach **Fig. 1** mit Torwartfigur in austeleskopierter Lage,

**Fig. 3** die Torwartfigur der Vorrichtung in einteleskopierter Lage ohne eine Frontverkleidung und

**Fig. 4** die Torwartfigur nach **Fig. 3** in austeleskopierter Lage.

**[0019]** In den Figuren ist ein auf einer Bodenfläche 1, z.B. einer Rasenfläche, aufgestelltes Fußballtor nur durch einen mit 2 bezeichneten Torrahmen dargestellt. Selbstverständlich muss es sich nicht um ein Fußballtor handeln, sondern es kann auch ein Handballtor, ein Hockeytor, ein Eishockeytor od. dgl. sein.

**[0020]** Eine erfindungsgemäße Vorrichtung 3 zum automatischen Abwehren von auf ein solches Tor geschossenen oder geworfenen Bällen weist eine lebensgroße, flächige Torwartfigur 4 auf, die in den Figuren nur stark schematisiert dargestellt ist. In der Praxis wird sie so gestaltet, dass sie einem echten Torwart ähnelt. Die Höhe und Breite dieser Torwartfigur 4 ist an die Abmessungen des jeweiligen Tores angepasst, d.h. bei einem üblichen Fußballtor weist sie z.B. eine Körperhöhe zwischen 1,8 m und 2 m auf. Die Torwartfigur 4 ist unterseitig mit einem **elektromechanischen** Schwenkantrieb 5 **gekoppelt**, welcher stationär auf der Bodenfläche 1 bevorzugt in der Mitte des Tores aufgestellt ist. Dieser **elektromechanische** Schwenkantrieb 5 ist mit einer Steuerung über eine **elektronische** Bildverarbeitung verbunden, wie weiter vorstehend mit Bezug auf die Druckschrift DE 20 2006 014 876 U1 bereits beschrieben worden ist.

**[0021]** In der in **Fig. 1** dargestellten Position kann sich die Torwartfigur 4 der Vorrichtung 3 durch den Schwenkantrieb 5 mit ihrem oberen Ende 4a entlang eines Halbkreises R1 bewegen. Erkennbar ist, dass ein Ball 6, der in einen der beiden oberen Toreckbe-

reiche 2a des Torrahmens 2 bzw. des Tores fliegt, vom oberen Ende 4a der Torwartfigur 4 nicht erreicht werden kann, da er sich außerhalb des Halbkreises R1 befindet.

**[0022]** Erfindungsgemäß ist deshalb vorgesehen, dass die Torwartfigur 4 zur Veränderung ihrer Länge ein mit dem Schwenkantrieb 5 verbundenes Unterteil 7 und ein Oberteil 8 aufweist, welche in nachfolgend näher beschriebener Weise in Längsrichtung gegeneinander teleskopierbar sind, und zwar von einer in **Fig. 1** dargestellten einteleskopierten Lage mit minimaler Länge und einer in **Fig. 2** dargestellten austeleskopierten Lage mit maximaler Länge. Bei maximaler Länge bewegt sich das obere Ende 4a der Torwartfigur 4 auf einem Halbkreis R2, dessen Radius größer ist als derjenige des Halbkreises R1, und zwar so groß, dass das obere Ende 4a der Torwartfigur 4 auch Bälle in den beiden oberen Toreckbereichen 2a erreichen und abwehren kann.

**[0023]** Zwischen dem Unterteil 7 und dem Oberteil 8 ist ein Verriegelungselement vorgesehen, welches in einteleskopierter Lage das Oberteil 8 und das Unterteil 7 aneinander festlegt. Dieses Verriegelungselement ist beim Ausführungsbeispiel von einem **Elektromagneten** 9 am Unterteil 7 und einer Ankerplatte 10 am Oberteil 8 gebildet, welche in einteleskopierter Lage (**Fig. 3**) bei aktiviertem **Elektromagneten** 9 fest aneinander anliegen und das Oberteil 8 und das Unterteil 7 in einteleskopierter Lage festlegen. Der **Elektromagnet** 9 ist mit der Steuerung verbunden und kann zum Austeleskopieren von der Steuerung deaktiviert und damit die Verbindung zur Ankerplatte 10 **entriegelt** werden.

**[0024]** Bei deaktiviertem **Elektromagneten** 9, also deaktiviertem Verriegelungselement, kann allein durch die Schwenkbewegung der Torwartfigur 4 bei Aktivierung des **elektromechanischen** Schwenkantriebes 5 durch die Steuerung ein Austeleskopieren durch die **Fliehkraftwirkung** erfolgen, bevorzugt ist aber vorgesehen, dass das Oberteil 8 gegenüber dem Unterteil 7 zum Austeleskopieren durch wenigstens ein Federelement beaufschlagt ist.

**[0025]** Beim dargestellten Ausführungsbeispiel sind zwei Federelemente vorgesehen, die als Zugfedern 11 ausgebildet sind. Dabei sind das Unterteil 7 und das Oberteil 8 über zwei parallele Teleskoparme miteinander verbunden, wobei jeder Teleskoparm durch ein Innenrohr 12 am Unterteil 7 und ein Außenrohr 13 am Oberteil 8 gebildet ist, die ineinander in Längsrichtung mehr oder weniger weit eingreifen. Jede Zugfeder 11 innerhalb des jeweiligen Innenrohres 12 des Unterteiles 7 ist mit seinem unteren Ende 11a fest am Unterteil 7 befestigt und an seinem oberen Ende 11b mit einem gemeinsamen Gurt 14 verbunden. Dieser Gurt 14 erstreckt sich bis zum oberen Ende des jeweiligen Innenrohres 12, an dem jeweils

eine Umlenkrolle 15 angeordnet ist. Über diese jeweilige Umlenkrolle 15 ist der Gurt 14 um eine fest am Oberteil 8 angeordnete Gleitführung 16 geführt, die sich in etwa in Höhe des Eintrittsbereiches in das jeweilige Außenrohr 13 befindet.

**[0026]** In der einteleskopierten verriegelten Lage gemäß **Fig. 3** tauchen die beiden Innenrohre 12 des Unterteiles 7 vollständig in die beiden Außenrohre 13 des Oberteiles 8 ein, d.h. die Torwartfigur 4 weist in dieser einteleskopierten Lage ihre geringste Länge bzw. Körperhöhe auf und hat die Reichweite gemäß Halbkreis R1.

**[0027]** Ermittelt die Steuerung, dass der eintreffende Ball 6 in einen Toreckbereich 2a fliegen wird, aktiviert die Steuerung einerseits den **elektromechanischen** Schwenkantrieb 5 und andererseits deaktiviert sie den **Elektromagneten** 9, so dass aufgrund der **Fliehkraft** durch die Schwenkbewegung und die beiden Zugfedern 11 das Austeleskopieren der beiden Außenrohre 13 gegenüber den beiden Innenrohren 12 und damit von Oberteil 8 und Unterteil 7 erfolgt, so dass sich die Länge bzw. Höhe der Torwartfigur entsprechend vergrößert und diese nunmehr auf dem Halbkreis R2 mit ihrem oberen Ende 4a verschwenkbar ist und den in einem Toreckbereich 2a eintreffenden Ball 6 erreicht.

**[0028]** Natürlich ist die Erfindung nicht auf das dargestellte Ausführungsbeispiel beschränkt. Weitere Ausgestaltungen sind möglich, ohne den Grundgedanken zu verlassen. So kann alternativ auch ein einziger Teleskoparm vorgesehen sein, in dem eine Druckfeder angeordnet ist, in diesem Falle kann der Gurt 14 mit Umlenkrollen 15 entfallen. Auch das Verriegelungselement kann anders gestaltet sein, z.B. als Sperrklinke.

#### Bezugszeichenliste

1	Bodenfläche
2	Torrahmen
2a	obere Toreckbereiche
3	Vorrichtung
4	Torwartfigur
5	Schwenkantrieb
6	Ball
7	Unterteil
8	Oberteil
9	<b>Elektromagnet</b>
10	Ankerplatte
11	Zugfeder
11a	unteres Ende

11b	oberes Ende
12	Innenrohr
13	Außenrohr
14	Gurt
15	Umlenkrolle
16	Gleitführung
R1	Halbkreis
R2	Halbkreis

**ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG**

**Zitierte Patentliteratur**

- DE 202006014876 U1 [0002, 0020]
- DE 102011107041 B3 [0004]
- US 5498000 A [0005]

### Patentansprüche

1. Vorrichtung zum automatischen Abwehren von auf ein Tor geschossenen oder geworfenen Bällen (6) mit einer im Bereich des Torrahmens (2) angeordneten lebensgroßen flächigen Torwartfigur (4), welche mit einem **elektromechanischen** Schwenkantrieb (5) zum Verschwenken der gesamten Torwartfigur (4) **gekoppelt** ist, wobei der Schwenkantrieb (5) mit einer Steuerung über eine **elektronische** Bildverarbeitung verbunden ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Torwartfigur (4) zur Veränderung ihrer Länge ein mit dem Schwenkantrieb (5) verbundenes Unterteil (7) und ein Oberteil (8) aufweist, welche in Längsrichtung gegeneinander teleskopierbar sind, wobei ein mit der Steuerung verbundenes Betätigungselement vorgesehen ist, welches aufgrund eines Steuersignals der Steuerung ein Austeleskopieren des Oberteils (8) auslöst.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Betätigungselement als zwischen dem Unterteil (7) und dem Oberteil (8) angeordnetes Verriegelungselement ausgebildet ist, welches in einteleskopierter Lage das Oberteil (8) und das Unterteil (7) aneinander festlegt und von der Steuerung zum Austeleskopieren **entriegelbar** ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Oberteil (8) gegenüber dem Unterteil (7) zum Austeleskopieren durch wenigstens ein Federelement (11) beaufschlagt ist.

4. Vorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass das wenigstens eine Federelement (11) eine Zug- oder Druckfeder ist.

5. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Oberteil (8) und das Unterteil (7) zum Austeleskopieren über einen Pneumatikzylinder, Hydraulikzylinder oder **Linear-motor** verbunden sind.

6. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass der maximale Austeleskopierweg zwischen dem Oberteil (8) und dem Unterteil (7) durch wenigstens einen Anschlag begrenzt ist.

7. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 2 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Verriegelungselement einen **Elektromagneten** (9) aufweist.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass der **Elektromagnet** (9) am Unterteil (7) angeordnet ist.

9. Vorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass am Oberteil (8) eine mit dem **Elektromagneten** (9) in einteleskopierter Lage zusammenwirkende Ankerplatte (10) angeordnet ist.

10. Vorrichtung nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine mit dem **Elektromagneten** (9) in einteleskopierter Lage zusammenwirkende Sperrklinke vorgesehen ist.

Es folgen 3 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

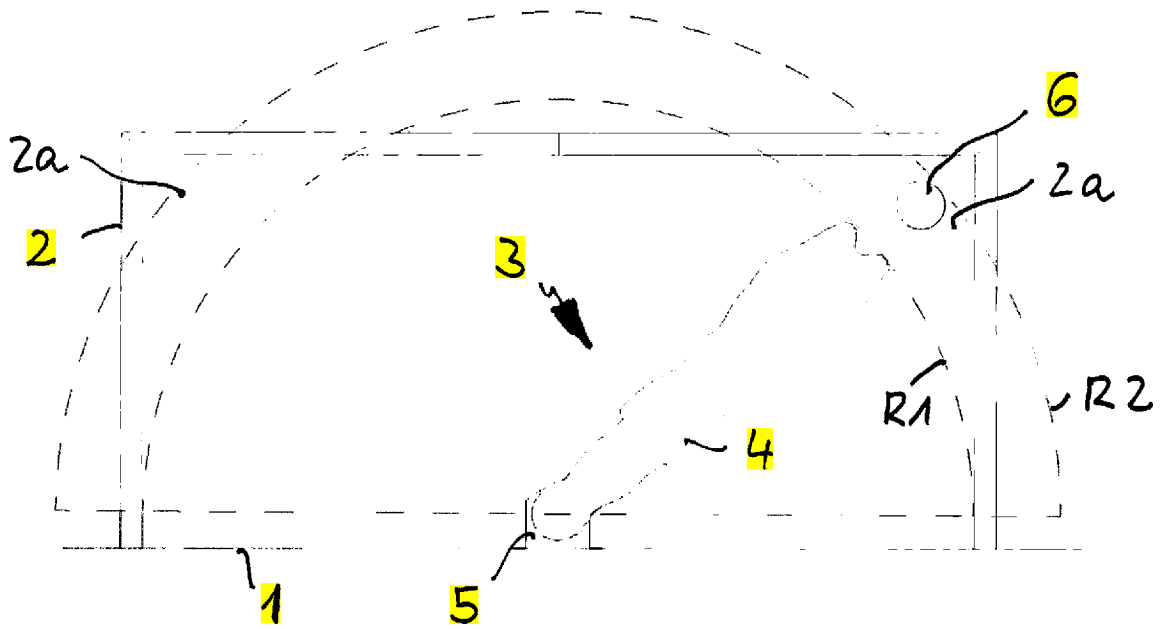


Fig. 1

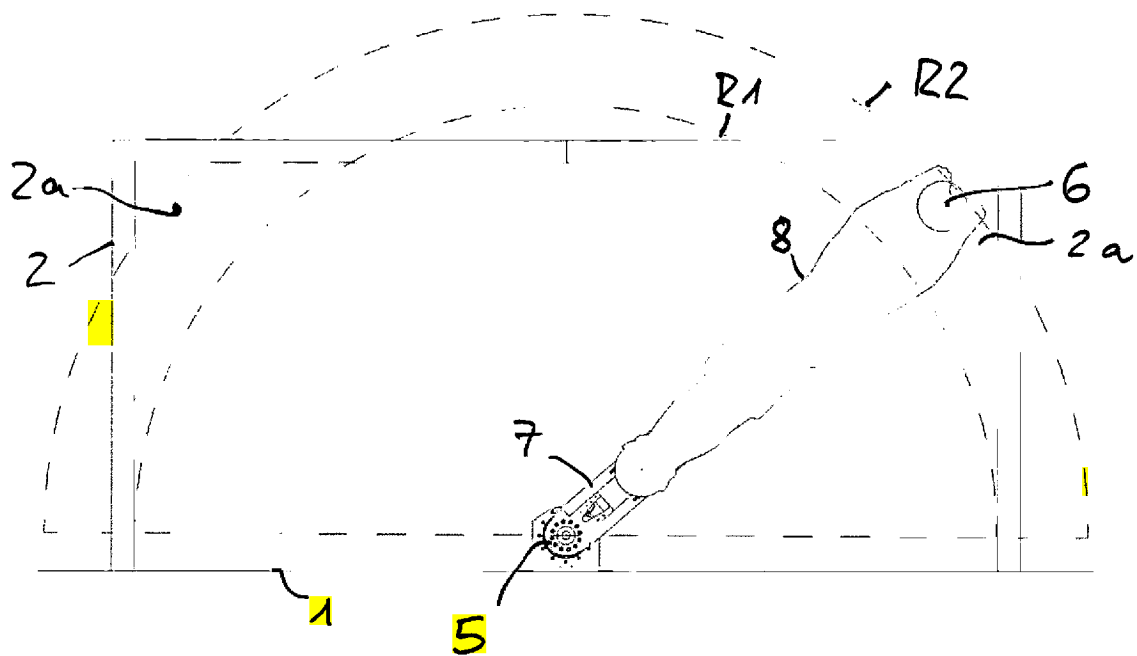
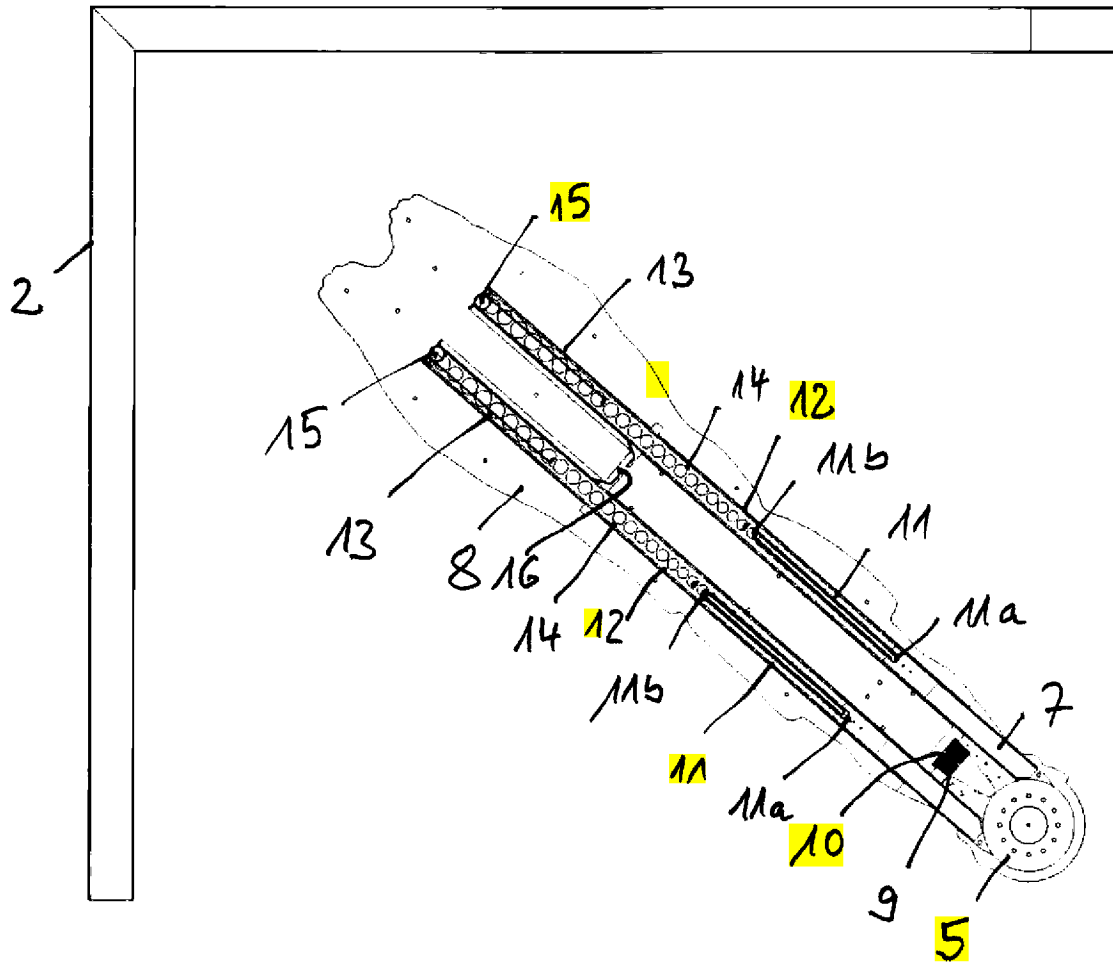
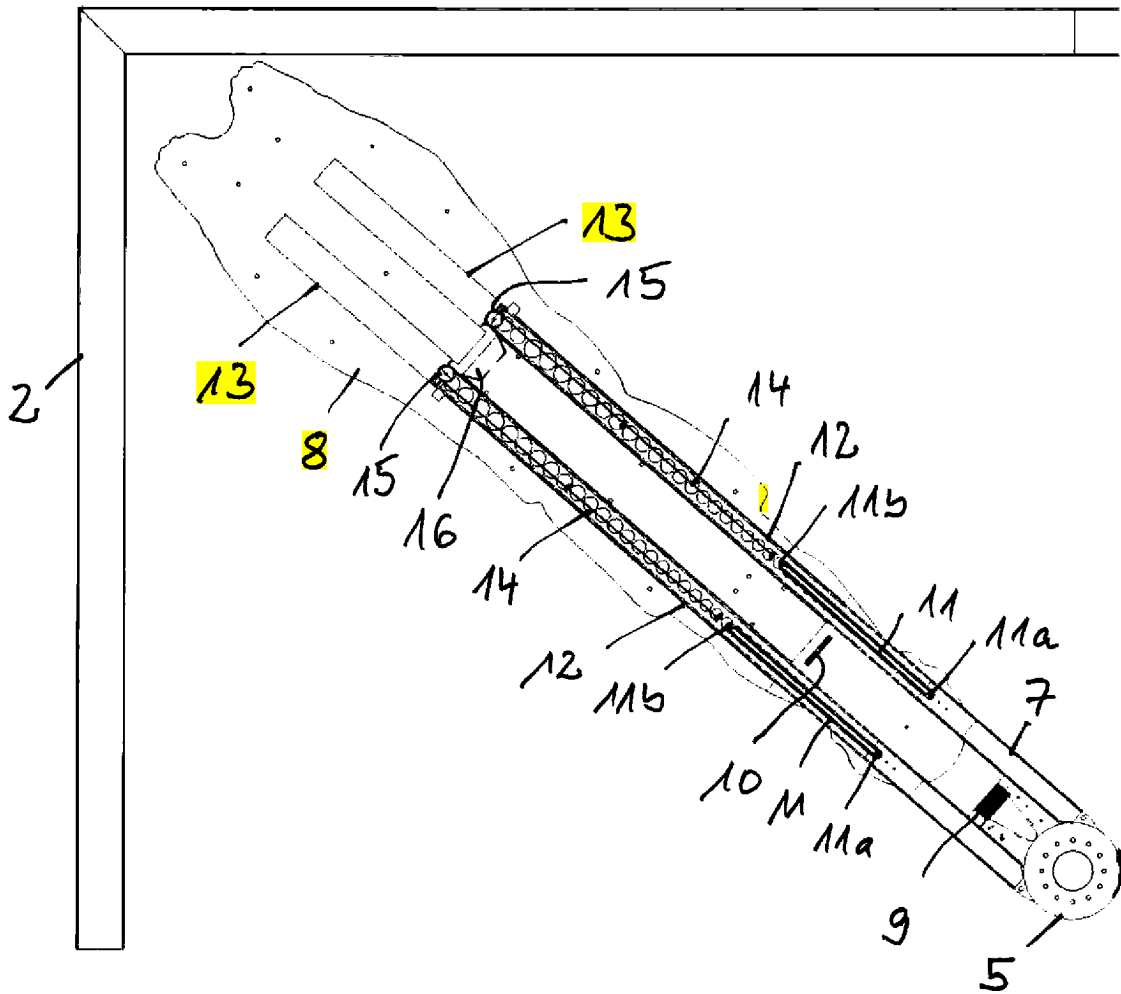


Fig. 2





**Fig. 3**



**Fig. 4**