



(10) **DE 10 2021 202 706 A1** 2022.09.22

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2021 202 706.7**

(22) Anmeldetag: **19.03.2021**

(43) Offenlegungstag: **22.09.2022**

(51) Int Cl.: **A63B 41/08** (2006.01)

(71) Anmelder:
adidas AG, 91074 Herzogenaurach, DE

(74) Vertreter:
**BARDEHLE PAGENBERG Partnerschaft mbB
Patentanwälte, Rechtsanwälte, 81675 München,
DE**

(72) Erfinder:
**Juckelandt, Christoph, 91074 Herzogenaurach,
DE; Bichler, Stefan, 91074 Herzogenaurach, DE;
Löffelmann, Franziska, 91074 Herzogenaurach,
DE; Nadrau, Ullrich, 91074 Herzogenaurach, DE**

(56) Ermittelte Stand der Technik:

| | | |
|-----------|-------------------------|-----------|
| BE | 1 016 110 | A6 |
| BE | 1 016 122 | A6 |
| US | 8 617 011 | B2 |
| US | 2004 / 0 142 780 | A1 |
| US | 2007 / 0 117 662 | A1 |
| US | 2020 / 0 230 468 | A1 |
| US | 4 318 544 | A |

Hong, Sungchan; Goff, John Eric; Asai, Takeshi: Effect of a soccer ball's surface texture on its aerodynamics and trajectory. In: Journal of Sports Engineering and Technology 233(1), 2018, S. 1-8.

Rogers, David: A Study of the Relationship Between Surface Features and the In-Flight Performance of Footballs. Loughborough University: Loughborough, UK, 2011.

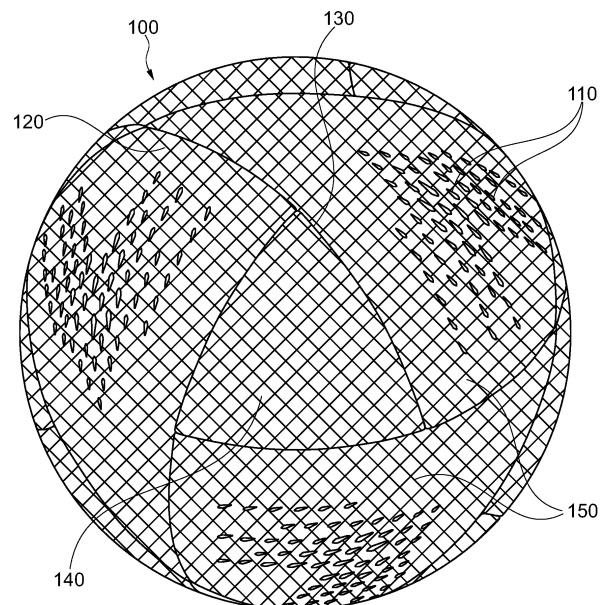
Ward, Matthew; Passmore, Martin; Spencer, Adrian ; Harland, Andy; Hanson, Henry; Lucas, Tim: Comparing the Aerodynamic Behaviour of Real Footballs to a Smooth Sphere Using Tomographic PIV. In: Proceedings 49(1) 2020: 150

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Aufblasbarer Ball**

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf einen aufblasbaren Ball, insbesondere Fußball, mit einer Außenhülle, die Paneele umfasst. Die Paneele umfassen mindestens eine Oberflächentextur, wobei mindestens eine Teilmenge der Paneele zusätzlich zu der Oberflächentextur Vertiefungen umfasst. Die Vertiefungen umfassen eine Form, die sich von einer Form der Oberflächentextur unterscheidet.



Beschreibung

1. Technisches Gebiet

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen aufblasbaren Ball, insbesondere einen Fußball, mit einer Außenhülle, die Paneele umfasst.

2. Technischer Hintergrund

[0002] Hochwertige Bälle umfassen in der Regel eine Außenhülle, die aus einer Vielzahl von vorgefertigten Paneelen zusammengesetzt ist. Unter einem Paneel wird im Folgenden ein separat vorgefertigter Teil verstanden, der weniger als eine Hälfte der Hülle des Balls ausmacht.

[0003] Die Paneele müssen in geeigneter Weise zueinander angebracht werden, z. B. durch Vernähen ihrer Kanten oder durch Verkleben mit der Oberfläche der Karkasse. Auch ein direktes Verkleben oder (Laser-)Verschweißen der Paneelkanten miteinander ist möglich. Der Einfachheit halber wird der Bereich, in dem sich zwei benachbarte Paneele berühren, in der folgenden Beschreibung einfach als „Naht“ bezeichnet, unabhängig davon, ob die Paneele tatsächlich standardmäßig miteinander vernäht oder auf andere Weise relativ zueinander fixiert sind, um die Außenhülle des Balles bereitzustellen.

[0004] In der Vergangenheit bestand die Hülle von Fußbällen typischerweise aus 32 Paneelen mit fünfeckiger bzw. sechseckiger Form. Aufgrund der hohen Anzahl an kleinen Paneelen wurde ein hoher Zeitanteil für die Ballherstellung für das Nähen benötigt, was ein arbeitsintensiver Schritt des Herstellungsprozesses ist, der oft von Hand durchgeführt wird, um einen qualitativ hochwertigen Ball zu erhalten. Allerdings hat man auch erkannt, dass Bälle mit großen Paneelen negative Flugeigenschaften haben und zum Beispiel zu Instabilität führen können. Dennoch geht der Trend eindeutig zu weniger und größeren Paneelen. Aufgrund von aerodynamischen Effekten kann es aber bei einem Ball mit größeren, glatten Paneelen zu ungewollten und unvorhersehbaren Flatterbewegungen kommen. Es ist sofort ersichtlich, dass solche aerodynamischen Effekte ein kontrolliertes Spiel und präzise Schüsse wesentlich beeinträchtigen. Außerdem reduziert eine glatte Oberfläche der Paneele auch die Kontrolle über den Ball am Schuh, z. B. durch einen Fußballspieler beim Dribbling. Ähnliche Probleme treten auch bei aufblasbaren Bällen für andere Sportarten auf, wie z. B. Handball, Volleyball usw.

[0005] In der Vergangenheit wurden bereits mehrere Versuche unternommen, die aerodynamischen Eigenschaften von Bällen zu verbessern. Zum Beispiel offenbart der Stand der Technik (US 4,318,544) einen Fußball mit einer Außenhülle mit einer Viel-

zahl von Vertiefungen, die so angeordnet sind, um eine Windkanal-Konfiguration bereitzustellen, die bei der aerodynamischen Steuerung des Balls hilft. Der Stand der Technik BE 1,016,122 betrifft einen Fußball, der Paneele mit ausgesparten Bereichen in Form von Löchern, geprägten Bereichen oder Rillen aufweist. Weiterhin zeigen die Dokumente des Standes der Technik US 2020/0230468 A1 und US 8,617,011 B2 große längliche rippenartige Vertiefungen. Die Vielzahl der Vertiefungen kann eine Vielzahl von peripheren Kanälen oder Nähten und eine Vielzahl von inneren Kanälen einschließen.

[0006] Des Weiteren offenbart das Dokument US 2004/0142780 A1 aus dem Stand der Technik Sportbälle, die mit einem äußeren Muster versehen sind, das über ihre gesamte äußere Oberfläche aufgebracht ist, wobei das Muster aus einer Vielzahl von Hohlräumen besteht, die gleichmäßig voneinander beabstandet sind und identische Abmessungen aufweisen. In ähnlicher Weise bezieht sich das Dokument US 2007/0117662 A1 aus dem Stand der Technik auf einen Fußball, der mit einer Vielzahl von Luftturbulenz erzeugenden Absenkungen versehen ist, die über einen Großteil der Außenfläche der Haut verteilt sind.

[0007] Diese existierenden Konstruktionen versuchen zwar alle, Einfluss auf die Flugeigenschaften bzw. eine Ballkontrolle im Allgemeinen zu nehmen, führen aber entweder zu einem Ball mit stark erhöhtem Effekt oder zu Trajektorien mit minimalem Effekt. Darüber hinaus haben auch die parallelen Rillen einen Einfluss auf einen gezielten Schuss, je nachdem, ob der Schuh des Spielers direkt auf solche Rillen oder auf einen glatteren Bereich der Hülle trifft. Die ideale Balance ist bisher nicht gefunden worden.

[0008] Es ist daher eine Aufgabe, die der vorliegenden Erfindung zugrunde liegt, einen Ball, insbesondere einen Fußball, bereitzustellen, mit guten Eigenschaften, einschließlich einer verbesserten Kontrolle am Schuh, aber auch einen ausgewogenen Magnus-Effekt in der Luft, der zu einem kontrollierten Grad an Effekt führt, der das so genannte Flattern reduziert. Ein solcher Ball ermöglicht ein präziseres Spiel, so dass die oben skizzierten Nachteile des Standes der Technik zumindest teilweise überwunden werden.

3. Zusammenfassung der Erfindung

[0009] Die vorgenannten Probleme werden durch den Gegenstand der unabhängigen Ansprüche der vorliegenden Erfindung gelöst. Exemplarische Ausführungsformen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen definiert.

[0010] In einer Ausführungsform stellt die vorliegende Erfindung einen aufblasbaren Ball, insbeson-

dere einen Fußball, mit einer Außenhülle bereit, die Paneele umfasst. Die Paneele umfassen mindestens eine Oberflächentextur, wobei mindestens eine Teilmenge der Paneele zusätzlich zu der Oberflächentextur Vertiefungen umfasst. Die Vertiefungen umfassen ferner eine Form, die sich von einer Form der Oberflächentextur unterscheidet.

[0011] Im Allgemeinen hat ein sich bewegendes Objekt, wie z. B. ein Ball, der durch die Luft fliegt, einen Hochdruckbereich auf seiner Vorderseite im Vergleich zu seiner Rückseite. Die Luft strömt gleichmäßig über die Konturen der Vorderseite und löst sich schließlich zur Rückseite hin vom Ball. Ein fliegender Ball hinterlässt auch eine turbulente Sogzone, in der die Luftströmung schwankt oder aufgewühlt ist, was zu einem niedrigeren Druck hinter ihm führt. Die Größe des Sogs beeinflusst den Luftwiderstand des Objekts. Eine oder mehrere Oberflächentextur(en) auf der Außenhülle des Balls erzeugt/erzeugen eine dünne turbulente Grenzschicht aus Luft, die an der Oberfläche des Balls anhaftet. Dadurch kann die gleichmäßig strömende Luft der Balloberfläche etwas weiter um die Rückseite des Balls herum folgen, wodurch die Größe des Sogs verringert wird. Die mindestens eine Oberflächentextur sorgt also für einen geringeren Luftwiderstand des Balls im Vergleich zu einem Ball mit glatter Oberfläche, was zu längeren Schüssen führen kann.

[0012] Trotz des Potenzials längerer Schüsse aufgrund der Oberflächentextur(en) der Paneele fanden die Erfinder heraus, dass die zusätzliche Einarbeitung von Vertiefungen auf mindestens einer Teilmenge der Paneele die Genauigkeit des Ballfluges erheblich verbessern kann. So wird beispielsweise die Vorhersage der Flugbahn des Balls stark verbessert, was für alle Spieler auf dem Feld, einschließlich der Torhüter, von großer Bedeutung ist. Aber auch die Zuschauer vor Ort und im Fernsehen können das Spiel leichter verfolgen, was zu einem spannenderen und angenehmeren Erlebnis führt. Auch der Schütze selbst kann sich zuverlässiger auf das Flugverhalten des Balles verlassen, was präzisere Schüsse ermöglicht. Zusätzlich kann durch die Vertiefungen ein ungewolltes Flattern des Balles reduziert werden. So wird z. B. die schwierige Entscheidung eines Spielers, einen risikoreichen und weiten Schuss zu wagen, durch den aufblasbaren Ball der vorliegenden Erfindung erleichtert und ein Spiel spektakulärer.

[0013] Darüber hinaus wird nicht nur das Flugverhalten verbessert, sondern die mindestens eine Oberflächentextur der Paneele sorgt auch dafür, dass der aufblasbare Ball eine verbesserte Kontrolle am Schuh hat, so dass ein verbessertes Dribbling mit dem Ball möglich ist.

[0014] In einigen Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung kann nur die Teilmenge der Paneele zusätzlich zu der Oberflächentextur Vertiefungen umfassen. Auf diese Weise kann das Flugverhalten des aufblasbaren Balls durch sorgfältige Auswahl der Anzahl der Paneele der Teilmenge genau optimiert werden. Darüber hinaus ermöglicht die sorgfältige Anordnung der Paneele der Teilmenge auf der Außenhülle des aufblasbaren Balls eine weitere Abstimmung des Flugverhaltens, insbesondere der Vorhersagbarkeit des Flugverhaltens, des aufblasbaren Balls.

[0015] Alternativ können alle Paneele zusätzlich zur Oberflächentextur Vertiefungen umfassen. Eine höhere Anzahl von Paneelen mit Vertiefungen kann den Magnus-Effekt des Balles in der Luft erhöhen. Dies führt zu einem erhöhten Effekt des aufblasbaren Balls.

[0016] Die Vertiefungen können polygonal, insbesondere im Wesentlichen drachenförmig, rautenförmig oder auch quadratisch sein. Zusätzlich oder alternativ können auch elliptische, insbesondere im Wesentlichen kreisförmige Vertiefungen verwendet werden. Die Erfinder haben festgestellt, dass die Form der Vertiefungen einen Einfluss auf das Flugverhalten des aufblasbaren Balls hat. Beide Formen der Vertiefungen, polygonal oder elliptisch, verbessern eine Vorhersagbarkeit der Flugbahn eines Balls gemäß der vorliegenden Erfindung. Die Erfinder fanden außerdem heraus, dass polygonal geformte Vertiefungen ein etwas höheres Maß an Vorhersagbarkeit bieten. Andererseits ermöglichen elliptisch geformte Vertiefungen eine etwas höhere Geschwindigkeit eines Balles. Der Begriff „im Wesentlichen“ im Sinne der vorliegenden Erfindung soll auch kleine Abweichungen im Bereich von 5 bis 10 % einschließen. Die Abweichungen können z. B. auf Materialeigenschaften und/oder Fertigungsunsicherheiten beruhen, die dem Fachmann gut bekannt sind.

[0017] Die Vertiefungen können nicht in Kontakt mit den Paneelkanten sein und/oder im Wesentlichen in einem zentralen Bereich des Paneels angeordnet sein. Beispielsweise können die Vertiefungen einen minimalen Abstand von mindestens 10 mm, vorzugsweise 15 mm, zu den Paneelkanten haben. Auf diese Weise stören die Vertiefungen eine Naht zwischen zwei Paneelen nicht und wirken sich nicht negativ aus. Während die Nähte der Außenhülle des aufblasbaren Balls im Allgemeinen in leichten Absenkungen im Vergleich zum mittleren Bereich des Paneels liegen, können die Vertiefungen, die in diesem mittleren Bereich des Paneels angeordnet sind, das Flugverhalten des Balls deutlicher beeinflussen.

[0018] Die Vertiefungen können auf jedem Paneel mit Vertiefungen inhomogen verteilt sein. Der Begriff

„inhomogen verteilt“ im Sinne der vorliegenden Erfindung kann dahingehend verstanden werden, dass jedes Paneel Bereiche mit einer höheren Anzahl von Vertiefungen und Bereiche mit weniger oder gar keinen Vertiefungen umfassen kann. Eine inhomogene Verteilung von Vertiefungen kann auch anhand eines mittleren Abstands zwischen benachbarten Vertiefungen definiert werden. So kann der durchschnittliche Abstand zwischen benachbarten Vertiefungen in einer ersten Teilmenge anders sein als in einer zweiten Teilmenge. Auf diese Weise kann die Dichte der Vertiefungen über das Paneel variiert werden. Der in der vorliegenden Anmeldung verwendete Begriff Dichte bezieht sich auf die Anzahl der Vertiefungen pro Flächeneinheit. Eine inhomogene Verteilung der Vertiefungen kann einen aufblasbaren Ball mit einem optimierten Flugverhalten bereitstellen. Die Verteilung der Vertiefungen kann weiterhin individuell an ein bevorzugtes Flugverhalten angepasst werden.

[0019] In einer alternativen Ausführungsform gemäß der vorliegenden Erfindung können die Vertiefungen auf jedem Paneel mit Vertiefungen homogen verteilt sein. Bei einer homogenen Verteilung kann ein mittlerer Abstand zwischen benachbarten Vertiefungen im Wesentlichen konstant sein. Es kann angemerkt werden, dass eine Abweichung im durchschnittlichen Abstand in der Größenordnung von 5 % zwischen Vertiefungen auf demselben Paneel noch als homogene Verteilung bezeichnet werden kann. Vorzugsweise, aber nicht ausschließlich, können Vertiefungen, die eine elliptische Form haben, homogen auf jedem Paneel der Teilmenge verteilt sein. Es ist jedoch auch eine homogene Verteilung von polygonal geformten Vertiefungen möglich.

[0020] In einigen Ausführungsformen kann jedes Paneel nur eine Oberflächentextur umfassen. Die Oberflächentextur kann im Wesentlichen gleichmäßig auf jedem der Paneele verteilt sein. Die Form der Oberflächentextur kann über verschiedene Paneele hinweg variieren, insbesondere kann jedes Paneel eine andere Oberflächentextur aufweisen. Auf diese Weise kann eine genaue Auswahl verschiedener Oberflächentexturen und/oder Anordnungen verschiedener Oberflächentexturen über verschiedene Paneele ein hohes Maß an Anpassung des aufblasbaren Balls an ein bevorzugtes Flugverhalten bereitstellen.

[0021] Eine Form der Oberflächentextur kann auf jedem Paneel die gleiche sein. Dadurch kann das Niveau der Kontrolle am Schuh nahezu identisch sein, unabhängig von der Lage der Kontaktfläche auf der Außenhülle. Vorzugsweise kann jedes Paneel des aufblasbaren Balls die Oberflächentextur umfassen.

[0022] Alternativ können zumindest einige Paneele mehr als eine Oberflächentextur umfassen. Die mindestens zwei Oberflächentexturen auf demselben Paneel können sich zumindest teilweise überlappen oder nebeneinander angeordnet sein. Unterschiedliche Oberflächentexturen auf demselben Paneel können eine spezifischere Anpassung der Oberfläche des aufblasbaren Balls in Bezug auf das Flugverhalten, die Kontrolle am Schuh und andere Eigenschaften bereitstellen.

[0023] Eine maximale Ausdehnung der mindestens einen Oberflächentextur senkrecht zu einer Oberfläche des aufblasbaren Balls kann kleiner sein als eine maximale Tiefe der Vertiefungen. Wie oben beschrieben, kann die mindestens eine Oberflächentextur, insbesondere wenn sie im Wesentlichen gleichmäßig auf jedem der Paneele verteilt ist, zu einer dünnen turbulenten Grenzschicht aus Luft führen, die an der Oberfläche des Balls haftet. Durch die größere Tiefe der Vertiefungen kann dann die dünne Grenzschicht der Luft an den Paneelen mit Vertiefungen gezielt gestört werden, wodurch die Möglichkeit geschaffen wird, das Flugverhalten des Balls gemäß der vorliegenden Erfindung zu beeinflussen. So kann je nach Tiefe der Vertiefungen eine höhere Stabilität des Balles in der Luft erzeugt werden.

[0024] Jedes Paneel mit Vertiefungen kann mindestens zwei, vorzugsweise mindestens drei und besonders bevorzugt mindestens vier unterschiedliche Vertiefungstiefen, Vertiefungslängen, Vertiefungsbreiten oder eine Kombination davon umfassen. In einer bevorzugten Ausführungsform kann auf jedem Paneel mit Vertiefungen eine Vertiefungstiefe, Vertiefungslänge, Vertiefungsbreite oder eine Kombination davon im Durchschnitt in einer Richtung von einem inneren Bereich zu einem äußeren/Randbereich des Paneels abnehmen. Es sei darauf hingewiesen, dass der Begriff „im Durchschnitt in einer Richtung von einem inneren Bereich zu einem äußeren/ Randbereich abnehmen“ im Allgemeinen zulässt, dass benachbarte Vertiefungen die gleiche, aber nicht zunehmende Größe in der definierten Richtung haben. Gezielte Variation der Parameter jeder Vertiefung oder einer Gruppe von Vertiefungen auf einem Paneel kann dazu genutzt werden, das Flugverhalten des aufblasbaren Balls positiv zu beeinflussen. Optimierte Parameter können z.B. durch standardisierte Experimente (im Labor, Windkanal etc.) gefunden oder mit einem theoretischen Modell berechnet werden.

[0025] Eine Vertiefungslänge kann zwischen 1,0 und 30,0 mm, vorzugsweise zwischen 1,5 und 20,0 mm und besonders bevorzugt zwischen 2,0 und 10,0 mm variieren. Der Begriff Länge im Sinne der vorliegenden Erfindung bezieht sich auf die Ausdehnung der Vertiefung zwischen zwei Punkten, wobei die größere von zwei Abmessungen parallel zur Oberflä-

che des aufblasbaren Balls der Länge entspricht. Beispielsweise entspricht bei einer (konvexen) drachenförmigen Vertiefung die Länge der Ausdehnung entlang der Symmetrielinie. Bei einer kreisförmigen Vertiefung entspricht die Länge dem Durchmesser und bei einer elliptischen Form entspricht die Länge dem Doppelten der Halbachse. Die Vertiefungstiefe kann zwischen 0 und 10 mm, vorzugsweise zwischen 0 und 8 mm und besonders bevorzugt zwischen 0 und 6 mm variieren. Die Vertiefungsbreite kann zwischen 0,1 und 15,0 mm variieren, vorzugsweise zwischen 0,2 und 7,5 mm, besonders bevorzugt zwischen 0,4 und 2,5 mm. Wie bei der Definition der Länge entspricht die Breite der kleineren Ausdehnung von zwei Dimensionen entlang der Oberfläche. Bei drachenförmigen Vertiefungen entspricht die Breite z. B. der maximalen Ausdehnung zwischen zwei Ecken senkrecht zur Hauptstreckungsrichtung. Bei einer elliptischen Form entspricht die Breite dem Doppelten der Halbachse. Die Erfinder haben festgestellt, dass die aufgeführten Bereiche Vertiefungen ergeben, die nicht zu klein sind, um keinen Einfluss auf das Flugverhalten zu zeigen. Aber auch nicht zu groß/tief, um unterschiedliche Reaktionen auf den Schuh hervorzurufen, je nachdem, ob die Kontaktfläche auf einem Paneel der Teilmenge liegt oder nicht.

[0026] Das Flugverhalten, insbesondere die Vorhersagbarkeit des Flugverhaltens, des aufblasbaren Balls kann abhängen von einem von: einer Position der Vertiefungen auf dem Paneel, einer Form der Vertiefungen, einer Tiefe der Vertiefungen, einem Abstand der Vertiefungen zueinander oder einer Kombination davon. Vorzugsweise kann ein kürzester Abstand zwischen zwei benachbarten Vertiefungen auf demselben Paneel zwischen 0,5 und 45,0 mm, vorzugsweise zwischen 1,0 und 30,0 mm und am meisten bevorzugt zwischen 1,5 und 15,0 mm betragen. Auf diese Weise wirken die Vertiefungen optimal zusammen und beeinflussen vorteilhaft das Flugverhalten, insbesondere die Vorhersagbarkeit des Flugverhaltens.

[0027] Jedes Paneel kann eine äußere Schicht umfassen, die aus Polyurethan (PU) besteht. Jedes Paneel kann eine innere Schicht umfassen, die ein geschäumtes Material, vorzugsweise Ethylen-Propylen-Dien-Monomer (EPDM), umfasst. In einigen Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung können sich zumindest einige Vertiefungen auf jedem Paneel mit Vertiefungen teilweise in eine obere Oberfläche der inneren Schicht erstrecken. Die mindestens eine Oberflächentextur kann sich nur in der äußeren Schicht erstrecken.

[0028] Der aufblasbare Ball kann ferner eine Karkasse umfassen. Die Karkasse bedeckt die Oberfläche einer inneren Blase. Die innere Blase sorgt für die notwendige Luftdichtheit des Balls und die Kar-

kasse stabilisiert die Blase und schützt sie vor äußeren Stößen. Die Karkasse übt außerdem eine einschränkende Kraft auf die innere Blase aus.

[0029] In einigen Ausführungsformen können die Paneele und die Karkasse zumindest teilweise mit einem Klebstoff besprüht werden, der vorzugsweise Latex umfasst. Die Paneelkanten benachbarter Paneele können durch thermoaktiviertes Verschweißen miteinander verbunden werden.

[0030] Die Vertiefungen können nach einem Paneelformungsprozess eingebracht werden. Der Paneelformungsprozess entspricht einem Prozess, bei dem die innere Schicht und die äußere Schicht jedes Paneels miteinander verbunden werden. Für die Herstellung des aufblasbaren Balls gemäß der vorliegenden Erfindung sind keine Änderungen an typischen Maschinen zur Herstellung von Paneelen erforderlich, wodurch die Kosteneffizienz des Herstellungsprozesses verbessert wird. Außerdem wird durch die Wiederverwendung bereits vorhandener Maschinerie der gesamte CO₂-Fußabdruck des Herstellungsprozesses reduziert. Vorzugsweise können die Vertiefungen durch Aufpressen einer Platte mit Vorsprüngen auf mindestens ein Paneel erzeugt werden.

[0031] Die Teilmenge kann weniger als 32 Paneele umfassen, vorzugsweise weniger als 24 Paneele und ganz besonders bevorzugt 12 Paneele. Vorzugsweise kann die Anzahl der Paneele, die nicht in der Teilmenge enthalten sind, weniger als 24 Paneele, vorzugsweise weniger als 16 Paneele und am meisten bevorzugt 8 betragen. Wie oben erwähnt, reduzieren weniger und größere Paneele den Nähaufwand bei der Herstellung, wodurch der aufblasbare Ball der vorliegenden Erfindung kostengünstiger wird.

[0032] Eine maximale Ausdehnung der mindestens einen Oberflächentextur senkrecht zu einer Oberfläche des aufblasbaren Balls kann weniger als 1,5 mm, vorzugsweise weniger als 1,0 mm und besonders bevorzugt weniger als 0,5 mm betragen. Eine Form der mindestens einen Oberflächentextur kann polygonal, vorzugsweise tetragonal sein. Eine maximale Länge einer Seite der polygonalen Oberflächentextur kann weniger als 20 mm, vorzugsweise weniger als 15 mm, besonders bevorzugt weniger als 10 mm betragen.

Figurenliste

[0033] Aspekte der vorliegenden Erfindung werden im Folgenden unter Bezugnahme auf die begleitenden Figuren näher beschrieben. Diese Figuren zeigen:

Fig. 1a-c eine Veranschaulichung einer Ausführungsform, die drachenförmige Vertiefungen umfasst, aus drei verschiedenen Blickwinkeln;

Fig. 2a-c eine Veranschaulichung einer Ausführungsform, die elliptische Vertiefungen umfasst, aus drei verschiedenen Blickwinkeln;

Fig. 3 eine Veranschaulichung eines Netzes (Auffaltung) einer Ausführungsform, die eine Verteilung von drachenförmigen Vertiefungen zeigt;

Fig. 4a eine Veranschaulichung maßstabsgetreuer Aufprallzonen einer Ausführungsform im Vergleich zu Bällen des Standes der Technik;

Fig. 4b eine Darstellung von Aufprallzonen einer Ausführungsform im Vergleich zu Bällen des Standes der Technik;

Fig. 5a-b eine Veranschaulichung einer Ausführungsform einer Pressplatte mit drachenförmigen Vorsprüngen;

Fig. 6 eine Veranschaulichung einer Ausführungsform eines Paneels mit drachenförmigen Vertiefungen.

5. Detaillierte Beschreibung einiger beispielhafter Ausführungsformen

[0034] Im Folgenden werden beispielhafte Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung unter Bezugnahme auf einen aufblasbaren Ball näher beschrieben. Während bestimmte Merkmalskombinationen im Folgenden in Bezug auf die beispielhaften Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung beschrieben werden, ist es zu verstehen, dass die Offenbarung nicht auf solche Ausführungsformen beschränkt ist. Insbesondere müssen nicht alle Merkmale zur Verwirklichung der Erfindung vorhanden sein, und die Ausführungsformen können modifiziert werden, indem bestimmte Merkmale einer Ausführungsform mit einem oder mehreren Merkmalen einer anderen Ausführungsform kombiniert werden.

[0035] In den **Fig. 1a -Fig. 1c** stellen eine Ausführungsform eines aufblasbaren Balls 100 gemäß der vorliegenden Erfindung aus drei verschiedenen Blickwinkeln dar. Der Ball 100 kann ein Fußball sein. Während die Merkmale der vorliegenden Erfindung hauptsächlich in Bezug auf einen Fußball beschrieben werden, kann der Fachmann diese Merkmale leicht auf Bälle verschiedener anderer Sportarten, wie Volleyball, Handball oder andere, anwenden. Der Ball 100 hat eine Außenhülle, die verschiedene Paneele 140, 150 umfasst. Die Paneele 140, 150 umfassen auf der äußeren Schicht eine Oberflächentextur 120. Die Oberflächentextur 120 stellt ein regelmäßiges Muster dar, das gleichmäßig auf jedem Paneel verteilt ist. Es kann davon ausgegangen werden, dass die Paneelkanten 130

eine Unterbrechung des regelmäßigen Musters darstellen. Bei der Montage der vorgefertigten Paneele 140, 150 können die Paneelkanten 130 mit einem Klebstoff, über ein thermoaktiviertes Verschweißen, durch Nähen oder Steppen miteinander verbunden werden. Die Form der Oberflächentextur 120 ist im Wesentlichen tetragonal mit einer längsten Seitenlänge von ca. 5 mm. Die Ausdehnung der Oberflächentextur 120, die einen maximalen Abstand in einem Höhenprofil der Oberflächentextur 120 darstellt, beträgt weniger als 1 mm. Während in den **Fig. 1a-1c** eine Ausführungsform mit einer gleichmäßig verteilten Oberflächentextur 120 dargestellt ist, kann angemerkt werden, dass auch unterschiedliche Oberflächentexturen auf demselben Paneel oder auf benachbarten Paneelen gemäß der vorliegenden Erfindung anwendbar sind.

[0036] Eine Teilmenge der Paneele 150 umfasst zusätzlich zur Oberflächentextur 120 Vertiefungen 110. Paneele 140, die nicht in der Teilmenge der Paneele 150 enthalten sind, sind frei von solchen Vertiefungen 110. Wie in den **Fig. 1a-1c** dargestellt, haben die Vertiefungen 110 eine Form, die der eines Drachen sehr ähnlich ist. Im Allgemeinen gehört die Form (mathematisch) zur Gruppe der Polygone. Während die Vertiefungen 110 hauptsächlich in einem zentralen Bereich der Teilmenge der Paneele 150 verteilt sind, hat ein Randbereich 170 nahe den Nähten oder Kanten 130 der Paneele 150 keine Vertiefungen 110. Die Vertiefungen 110 sind also im Vergleich zur regulären Oberflächentextur 120 inhomogen auf jedem Paneel 150 verteilt. Die inhomogene Verteilung der Vertiefungen kann auch anhand eines mittleren Abstands zwischen benachbarten Vertiefungen verstanden werden. Wie in den **Fig. 1a-c** und in ähnlicher Weise in **Fig. 3** dargestellt, ist der durchschnittliche Abstand zwischen benachbarten Vertiefungen in einem zentralen Bereich des Paneels kleiner als in einem Rand- oder randnahen Bereich. Auf diese Weise wird eine Dichte der Vertiefungen über das Paneel variiert. In einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung (nicht dargestellt) ist auch eine homogene Verteilung der Vertiefungen denkbar. Dies kann insbesondere bei Vertiefungen, die eine elliptische Form aufweisen, von Vorteil sein (vgl. Vertiefungen 211 der **Fig. 2a-2c**).

[0037] Der aufblasbare Ball 100 umfasst weiterhin eine Blase, die von einer Karkasse (nicht dargestellt) umhüllt sein kann. Zum Aufblasen des Balls 100, z. B. mit einer Luftpumpe oder einem Kompressor, wird eine mit der inneren Blase verbundene verschließbare Öffnung 160 durch die Karkasse und die Außenhülle geführt. Bei der Herstellung des Balls 100 werden die Paneele 140, 150 und die Karkasse vorzugsweise mit Klebstoff besprüht und in einem anschließenden Schritt aneinander angebracht. Der Kleber kann Latex umfassen.

[0038] Die verschiedenen oben beschriebenen Merkmale des aufblasbaren Balls 100, insbesondere die Kombination aus Vertiefungen 110 und der Oberflächentextur 120, tragen alle zu einem Ball 100 mit einer besseren Kontrolle und einem zuverlässigeren Flugverhalten bei. Auf diese Weise erhöht die Oberflächentextur 120 nicht nur die Kontrolle über den Ball 100 am Schuh, sondern vergrößert auch in positiver Weise eine mögliche Reichweite eines Schusses. Aufgrund der geringen vertikalen Ausdehnung und des im Wesentlichen regelmäßigen Musters der Oberflächentextur 120 entsteht eine dünne turbulente Grenzschicht aus Luft, die an der Balloberfläche haftet, was den Luftwiderstand des Balls 100 im Vergleich zu bekannten Bällen mit glatter Außenfläche reduziert. Während diese bekannten Bälle, insbesondere wenn sie aus weniger, aber größeren Paneelen bestehen, bei Fernschüssen zum Flattern neigen, werden diese Effekte durch den aufblasbaren Ball 100 gemäß der vorliegenden Erfindung bemerkenswert gut unterdrückt. Die Vertiefungen 110 der Paneele 150 bewirken einen ausgeglicheneren Magnus-Effekt in der Luft, der zu einem kontrollierten und stabilen Grad an Effet führt, was als Hauptgrund für die Reduzierung des Flatterns des aufblasbaren Balls 100 verstanden werden kann. Dabei führen die Positionierung der Vertiefungen 110 auf dem Paneel 150, die polygonale Form der Vertiefungen 110, eine Tiefe der Vertiefungen 110, ein Abstand der Vertiefungen zueinander oder eine Kombination davon, wie sie beispielsweise in den **Fig. 1a-1c** dargestellt sind, zu einer stabileren und zuverlässigeren vorhersagbaren Flugbahn des Balls 100.

[0039] **Fig. 2a-2c** stellen eine Ausführungsform gemäß der vorliegenden Erfindung eines Balls 200 dar, der eine Außenhülle mit Paneelen 240, 250 aufweist, die an ihren Kanten 230 miteinander verbunden sind. Die Paneele 240 umfassen eine Oberflächentextur 220 und bieten die gleichen Vorteile, die in Bezug auf die Paneele 140 genannt wurden. Die Paneele 250 umfassen Vertiefungen 211 und bieten ganz ähnliche Vorteile, die in Bezug auf die Paneele 150 genannt wurden. Im Vergleich zu den Paneelen 150 umfassen die Paneele 250 im Wesentlichen kreisförmige Vertiefungen 211, die je nach Fertigungsunsicherheiten auch allgemein elliptisch sein können. Die Vertiefungen 211 sind hauptsächlich in einem zentralen Bereich der Paneele 250 verteilt, während ein Randbereich 270 in der Nähe der Nähte oder Kanten 230 der Paneele 250 keine Vertiefungen 211 hat. Ähnlich wie die Vertiefungen 110 des Balls 100 sind also auch die Vertiefungen 211 des Balls 200 inhomogen auf jedem Paneel 250 verteilt. Dies kann auch als eine Abnahme der Vertiefungsdichte von einem zentralen Bereich zu den Randbereichen 270 der Paneele 250 angesehen werden. Der aufblasbare Ball 200 umfasst weiterhin eine Blase, die von einer Karkasse (nicht dargestellt)

umhüllt sein kann. Zum Aufblasen des Balls 200, z. B. mit einer Luftpumpe oder einem Kompressor, wird eine mit der inneren Blase verbundene verschließbare Öffnung 260 durch die Karkasse und die Außenhülle geführt. Das Flugverhalten des Balls 200 hängt wie beim Ball 100 von den oben bezüglich der Vertiefungen 110 aufgeführten unterschiedlichen Parametern der Vertiefungen 211 ab.

[0040] **Fig. 3** veranschaulicht schematisch eine Ausführungsform gemäß der vorliegenden Erfindung einer Paneelkonfiguration 300. Die Paneelkonfiguration 300 stellt eine zweidimensionale Konfiguration verschiedener Paneele 340, 350 dar, ähnlich einem Netz eines Polyeders. In der Geometrie ist ein Netz eines Polyeders eine Konfiguration von nicht überlappenden, kantenverbundenen Polygonen in der Ebene, die (entlang der Kanten) gefaltet werden können, um die Flächen des Polyeders zu werden. Auf diese Weise ergibt ein Ausrichten benachbarter Paneelkanten 330 an einer Blase oder Karkasse wie der Faltschritt der Polygone und ein Anbringen der Paneele 340, 350 an der Blase oder Karkasse einen aufblasbaren Ball gemäß der vorliegenden Erfindung. Die Paneelkonfiguration 300 umfasst zwölf Paneele 350 mit Vertiefungen 310. Die Vertiefungen 310 sind im Wesentlichen in einem zentralen Bereich der Paneele 350 angeordnet.

[0041] Dadurch sind die Randbereiche 370 frei von Vertiefungen 310. Mit anderen Worten ist eine Dichte der Vertiefungen 310 im zentralen Bereich der Paneele 350 am höchsten und nimmt in Richtung der Paneelkanten 330 ab. Die Paneelkonfiguration 300 umfasst ferner acht Paneele 340 ohne Vertiefung 310. Zusätzlich zu den Vertiefungen 310 auf einer Teilmenge der Paneele 340 schließen alle Paneele 340, 350 der Paneelkonfiguration 300 eine Oberflächentextur ein (in **Fig. 3** nicht dargestellt). Die vorteilhaften Synergieeffekte, die von der Kombination von Vertiefungen 310 und der Oberflächentextur bereitgestellt werden, wurden oben in Bezug auf **Fig. 1** erläutert und sind auch hier anwendbar.

[0042] **Fig. 4a** stellt eine Teilansicht eines Versuchsaufbaus eines Tores 400 dar, in dem die Auftreffzonen 490 - 495 verschiedener Bälle maßstabsgetreu dargestellt sind. Das Tor 400 schließt eine Latte 480 und einen Pfosten 482 ein, die an ihrer Verbindungsstelle eine 90°-Ecke bilden. Eine Höhe 281 des Tores 400 beträgt 2,44 m, was den üblichen FIFA™-Regeln entspricht. Die Erfinder führten verschiedene Experimente unter Laborbedingungen durch, in denen sie aus dem Stand der Technik bekannte Bälle mit aufblasbaren Bällen gemäß der vorliegenden Erfindung verglichen. In einem ersten Experiment wurde ein Effet-Schuss mit einem typischen Fußballschuh durchgeführt, der an einer Versuchsanordnung angebracht war, die der Beinbewegung eines Spielers beim Treten eines Balls ähnelt. Eine Geschwin-

digkeit des Schuhs wurde auf 20 m/s eingestellt, was ungefähr einer Ballgeschwindigkeit von ca. 90 km/h (d.h. 25 m/s) entsprach. Die Schüsse mit jedem Ball wurden achtzehn Mal wiederholt, wobei sechs verschiedene Kontaktpunkte des Schuhs auf jedem Ball verwendet wurden. Die Kontaktpunkte variierten z.B. zwischen der Mitte eines Paneels, einer Kante-/Naht eines Paneels, einem Kanten-/Nahtpunkt von mehr als zwei Paneelen usw. Die Flugbahn jedes Balls wurde durch Videoanalyse bestimmt. Der Luftdruck jedes Balls wurde auf 0,8 bar eingestellt.

[0043] In **Abb. 4a** sind verschiedene elliptisch geformte Auftreffzonen 490 - 495 im Übergang zwischen Pfosten 482 und Latte 480 dargestellt, die sich aus der o.g. Videoanalyse ergeben. Die Auftreffzonen 490 - 495 entsprechen den maßstabsgetreuen Auftreffzonen der verschiedenen getesteten Bälle. Zur besseren Veranschaulichung der verschiedenen Zonen wurde jede Auftreffzone 490 - 495 auf der linken Seite von **Abb. 4a** ohne Überlappung mit anderen Auftreffzonen, aber dennoch maßstabsgetreu dargestellt. Die Auftreffzonen 490 und 491 entsprechen einer Ausführungsform eines aufblasbaren Balls gemäß der vorliegenden Erfindung, bei der alle Paneele eine Oberflächentextur und eine Teilmenge davon zusätzlich Vertiefungen umfassen.

[0044] Die Vertiefungen des aufblasbaren Balls, die der Auftreffzonen 490 entsprechen, sind drachenförmig, während die entsprechenden Vertiefungen, die der Auftreffzonen 491 entsprechen, kreisförmig sind. Die Auftreffzonen 492 - 495 entsprechen den aus dem Stand der Technik bekannten Bällen. Es kann festgestellt werden, dass die polygonal geformten Vertiefungen eine höhere Vorhersagbarkeit bieten. Andererseits haben die Erfinder in einem zweiten Versuch (nicht dargestellt) festgestellt, dass elliptisch geformte Vertiefungen eine etwas höhere Geschwindigkeit eines erfindungsgemäßen Balls bei geraden Schüssen ermöglichen.

[0045] **Fig. 4b** veranschaulicht die Größe der einzelnen Auftreffzonen 490 - 495 in einem Diagramm. Zusätzlich ist für jeden Ball die Größe in Einheiten von Quadratmetern oben auf jedem Balken im Diagramm angegeben. Wie zu erkennen ist, weisen die Ausführungsformen gemäß der vorliegenden Erfindung die kleinsten Größen der Auftreffzonen 490, 491 auf. Es kann angemerkt werden, dass eine kleine Aufprallzone gleichermaßen ein sehr zuverlässiges Flugverhalten bedeutet, insbesondere in Bezug auf eine Vorhersagbarkeit des Flugverhaltens. Eine kleine Auftreffzone bedeutet ferner eine starke Reduzierung eines von vielen Bällen des Standes der Technik bekannten Flattereffekts.

[0046] **Fig. 5a** und **Fig. 5b** veranschaulichen eine Ausführungsform einer Pressplatte 500 gemäß der vorliegenden Erfindung aus zwei Blickrichtungen.

Ein Herstellungs-/Erzeugungsprozess der Vertiefungen gemäß der vorliegenden Erfindung kann wie folgt ablaufen: Ein vorgefertigtes Paneel wird auf einer Platte angeordnet. Dann wird eine Pressplatte mit Vorsprüngen 510, z.B. die Pressplatte 500, in Richtung des Paneels bewegt, um das Paneel zwischen der Platte und der Pressplatte 500 einzuklemmen. Dadurch werden die Vorsprünge 510 der Pressplatte 500 in die Außenfläche des Paneels gedrückt, wodurch Vertiefungen entstehen. Die Pressplatte 500 weist drachenförmige Vorsprünge 510 auf, die zu im Wesentlichen drachenförmigen Vertiefungen auf einem Paneel führen. Die Vorsprünge 510 sind inhomogen auf der Pressplatte 500 angeordnet. Dadurch, dass die Kanten 570 der Pressplatte keine Vorsprünge 510 aufweisen, weist ein entsprechendes Paneel entsprechend auch keine Vertiefungen in einem Randbereich des Paneels auf. Eine Höhe 511 der Vorsprünge 510 beträgt ca. 5 mm, wodurch sich Vertiefungen von gleich oder weniger als 5 mm ergeben. Es sei angemerkt, dass auch andere Formen, insbesondere elliptische Formen, andere Größen, andere Verteilungen, insbesondere homogene Verteilungen, oder eine Kombination daraus für Pressplatten gemäß der vorliegenden Erfindung anwendbar sind.

[0047] **Fig. 6** veranschaulicht eine Ausführungsform eines Paneels 600 gemäß der vorliegenden Erfindung. Paneel 600 kann zum Beispiel mit der Pressplatte 500 hergestellt werden. Paneel 600 kann eine äußere Schicht, die vorzugsweise ein Polyurethan umfasst, und eine innere Schicht umfassen, die ein geschäumtes Material umfasst. Die innere Schicht umfasst vorzugsweise ein Ethylen-Propylen-Dien-Monomer (nicht dargestellt). Paneel 600 umfasst drachenförmige Vertiefungen 610, die inhomogen angeordnet sind, wobei ein kürzester Abstand 615 der Vertiefungen 610 im Bereich zwischen 1,5 mm und 15,0 mm liegt. Die Vertiefungen 610 können sich mindestens bis in die innere Schaumstoffschicht erstrecken. Im Gegensatz dazu kann die Ausdehnung der Oberflächentextur (nicht dargestellt) nur auf die äußere Schicht beschränkt sein. Auf diese Weise kann eine maximale Ausdehnung der Oberflächentextur senkrecht zu einer Oberfläche des aufblasbaren Balls kleiner sein als eine maximale Tiefe der Vertiefungen. Wie in **Fig. 6** dargestellt, nimmt eine Größe der Vertiefungen 610 von einem inneren oder zentralen Bereich in Richtung 675 zu einem äußeren oder Randbereich ab. Im Allgemeinen kann eine Vertiefungstiefe, eine Vertiefungslänge 612, 613, eine Vertiefungsbreite 611, 614 oder eine Kombination davon auf einem einzelnen Paneel variieren. In der in **Abb. 6** dargestellten Ausführungsform hat eine innere oder größte Vertiefung eine Länge 613 von 9,2 mm und eine Breite 614 von 2,2 mm. Eine äußere oder kleinste Vertiefung hat eine Länge 612 von 2,3 mm und eine Breite 611 von 0,5 mm.

[0048] Es sei darauf hingewiesen, dass die oben beschriebenen Ausführungsformen und die Figuren zwar hauptsächlich eine einzige Oberflächentextur zeigen, dass aber auch mehr als eine Oberflächen-
textur auf benachbarten Paneelen oder sogar auf demselben Paneel möglich sind. Darüber hinaus sind auch Ausführungsformen möglich, die eine Kombination verschiedener Formen von Vertiefungen auf verschiedenen Paneelen oder sogar auf demselben Paneel eines aufblasbaren Balls gemäß der vorliegenden Erfindung umfassen.

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Zitierte Patentliteratur

- US 4318544 [0005]
- US 2020/0230468 A1 [0005]
- US 8617011 B2 [0005]
- US 2004/0142780 A1 [0006]
- US 2007/0117662 A1 [0006]

Patentansprüche

1. Aufblasbarer Ball (100, 200), insbesondere Fußball, mit einer Außenhülle, die Paneele (140, 150, 240, 250, 340, 350, 600) umfasst, wobei:

a. die Paneele (140, 150, 240, 250, 340, 350, 600) mindestens eine Oberflächentextur (120, 220) umfassen,

b. wobei mindestens eine Teilmenge der Paneele (150, 250, 350, 600) Vertiefungen (110, 211, 310, 610) zusätzlich zu der Oberflächentextur (120, 220) umfasst, und

c. wobei die Vertiefungen (110, 211, 310, 610) eine Form umfassen, die von einer Form der Oberflächentextur (120, 220) verschieden ist.

2. Aufblasbarer Ball nach Anspruch 1, wobei nur die Teilmenge der Paneele zusätzlich zur Oberflächentextur Vertiefungen umfasst.

3. Aufblasbarer Ball nach Anspruch 1, wobei alle Paneele zusätzlich zur Oberflächentextur Vertiefungen umfassen.

4. Aufblasbarer Ball nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Vertiefungen polygonal, insbesondere im Wesentlichen drachenförmig, und/oder elliptisch, insbesondere im Wesentlichen kreisförmig, sind.

5. Aufblasbarer Ball nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Vertiefungen nicht in Kontakt zu Paneelkanten (130, 230, 330) stehen und/oder im Wesentlichen in einem zentralen Bereich eines Paneels angeordnet sind.

6. Aufblasbarer Ball nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Vertiefungen inhomogen auf jedem Paneel mit Vertiefungen verteilt sind.

7. Aufblasbarer Ball nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei die Vertiefungen homogen auf jedem Paneel mit Vertiefungen verteilt sind.

8. Aufblasbarer Ball nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei jedes Paneel nur eine Oberflächentextur umfasst.

9. Aufblasbarer Ball nach dem vorhergehenden Anspruch, wobei die Oberflächentextur im Wesentlichen gleichmäßig auf jedem der Paneele verteilt ist.

10. Aufblasbarer Ball nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei eine Form der Oberflächentextur auf jedem Paneel die gleiche ist.

11. Aufblasbarer Ball nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei zumindest einige Paneele mehr als eine Oberflächentextur umfassen.

12. Aufblasbarer Ball nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei eine maximale Ausdehnung der mindestens einen Oberflächentextur senkrecht zu einer Oberfläche des aufblasbaren Balls kleiner ist als eine maximale Tiefe der Vertiefungen.

13. Aufblasbarer Ball nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei jedes Paneel mit Vertiefungen mindestens zwei, vorzugsweise mindestens drei und besonders bevorzugt mindestens vier unterschiedliche Vertiefungstiefen, Vertiefungslängen (612, 613), Vertiefungsbreiten (611, 614) oder eine Kombination davon umfasst.

14. Aufblasbarer Ball nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei auf jedem Paneel mit Vertiefungen eine Vertiefungstiefe, Vertiefungslänge, Vertiefungsbreite oder eine Kombination davon im Durchschnitt in einer Richtung (675) von einem inneren Bereich zu einem äußeren/Randbereich (170, 370, 570) des Paneels abnimmt.

15. Aufblasbarer Ball nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei eine Vertiefungslänge (612, 613) zwischen 1,0 und 30,0 mm, vorzugsweise zwischen 1,5 und 20,0 mm und besonders bevorzugt zwischen 2,0 und 10,0 mm variiert.

16. Aufblasbarer Ball nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei eine Vertiefungstiefe zwischen 0 und 10 mm, vorzugsweise zwischen 0 und 8 mm und besonders bevorzugt zwischen 0 und 6 mm variiert.

17. Aufblasbarer Ball nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei eine Vertiefungsbreite (611, 614) zwischen 0,1 und 15,0 mm, vorzugsweise zwischen 0,2 und 7,5 mm und besonders bevorzugt zwischen 0,4 und 2,5 mm variiert.

18. Aufblasbarer Ball nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei ein Flugverhalten, insbesondere eine Vorhersagbarkeit des Flugverhaltens, des aufblasbaren Balls abhängt von: einer Position der Vertiefungen auf dem Paneel, einer Form der Vertiefungen, einer Tiefe der Vertiefungen, einem Abstand der Vertiefungen zueinander, oder einer Kombination davon.

19. Aufblasbarer Ball nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei ein kürzester Abstand (615) zwischen zwei benachbarten Vertiefungen auf demselben Paneel zwischen 0,5 und 45,0 mm, vorzugsweise zwischen 1,0 und 30,0 mm und am meisten bevorzugt zwischen 1,5 und 15,0 mm beträgt.

20. Aufblasbarer Ball nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei jedes Paneel eine äußere Schicht umfasst, die Polyurethan, PU, umfasst.

21. Aufblasbarer Ball nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei jedes Paneel eine innere Schicht umfasst, die ein geschäumtes Material, vorzugsweise Ethylen-Propylen-Dien-Monomer, EPDM, umfasst.

22. Aufblasbarer Ball nach einem der Ansprüche 20 und 21, wobei sich zumindest einige Vertiefungen teilweise in eine obere Fläche der inneren Schicht erstrecken.

23. Aufblasbarer Ball nach einem der Ansprüche 20 bis 22, wobei sich die mindestens eine Oberflächentextur nur in der äußeren Schicht erstreckt.

24. Aufblasbarer Ball nach einem der vorhergehenden Ansprüche, der ferner eine Karkasse umfasst.

25. Aufblasbarer Ball nach dem vorhergehenden Anspruch, wobei die Paneele und die Karkasse zumindest teilweise mit einem Klebstoff, vorzugsweise umfassend Latex, besprüht sind.

26. Aufblasbarer Ball nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei Paneelkanten benachbarter Paneele durch thermoaktivierte Verklebung miteinander verbunden sind.

27. Aufblasbarer Ball nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Vertiefungen nach einem Paneelformungsprozess eingebracht werden.

28. Aufblasbarer Ball nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Vertiefungen durch Aufpressen einer Platte (500) mit Vorsprüngen (510) auf mindestens ein Paneel erzeugt werden.

29. Aufblasbarer Ball nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Teilmenge weniger als 32 Paneele, vorzugsweise weniger als 24 Paneele und am meisten bevorzugt 12 Paneele umfasst.

30. Aufblasbarer Ball nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Anzahl der Paneele, die nicht in der Teilmenge enthalten sind, weniger als 24 Paneele, vorzugsweise weniger als 16 Paneele und am meisten bevorzugt 8 beträgt.

31. Aufblasbarer Ball nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei eine maximale Ausdehnung der mindestens einen Oberflächentextur senkrecht zu einer Oberfläche des aufblasbaren Balls weniger als 1,5 mm, vorzugsweise weniger als 1,0 mm und besonders bevorzugt weniger als 0,5 mm beträgt.

32. Aufblasbarer Ball nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei eine Form der mindestens

einen Oberflächentextur polygonal, vorzugsweise tetragonal ist.

33. Aufblasbarer Ball nach dem vorhergehenden Anspruch, wobei eine maximale Länge einer Seite der polygonalen Oberflächentextur weniger als 20 mm, vorzugsweise weniger als 15 mm, besonders bevorzugt weniger als 10 mm beträgt.

Es folgen 10 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

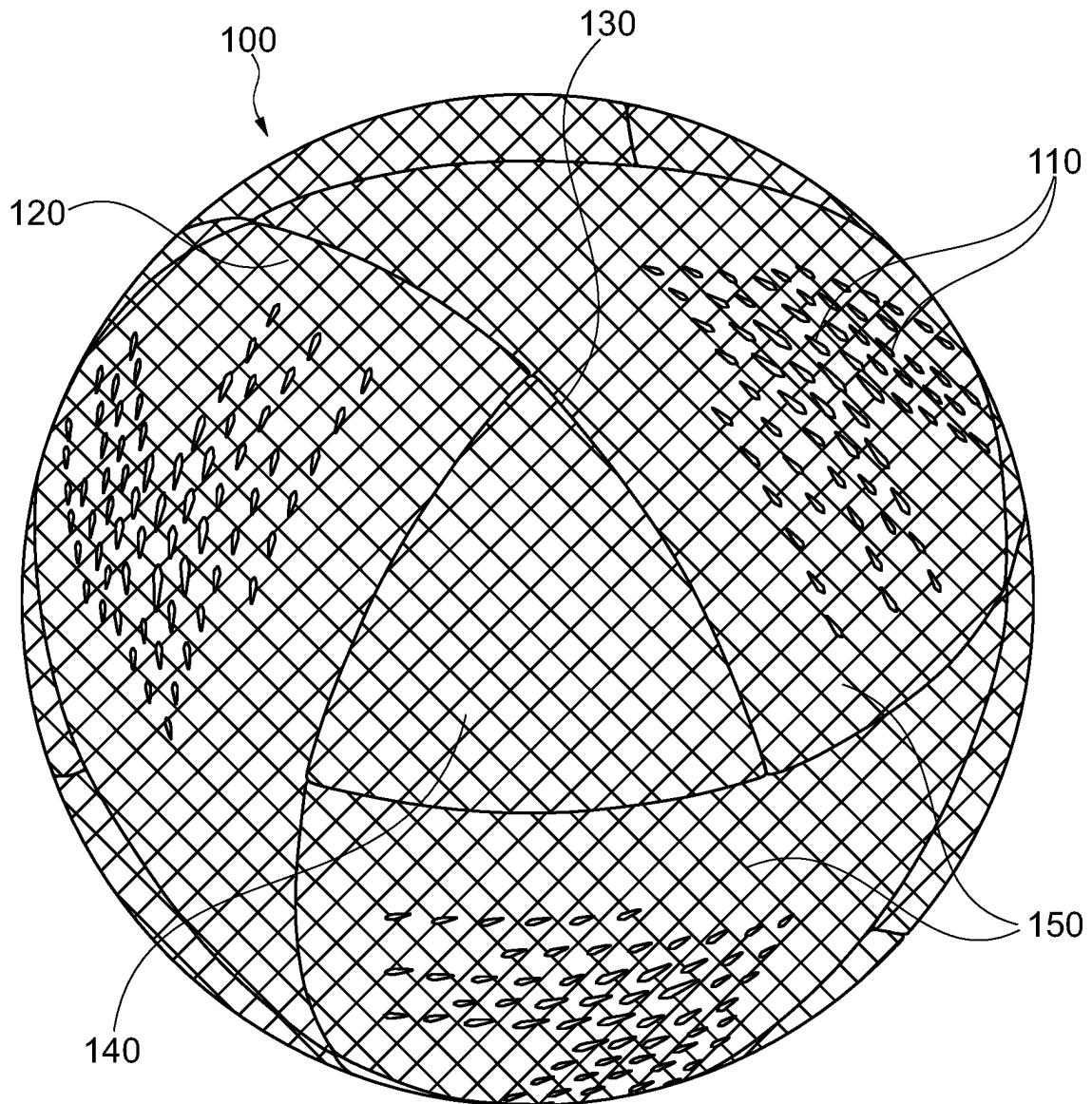


Fig. 1a

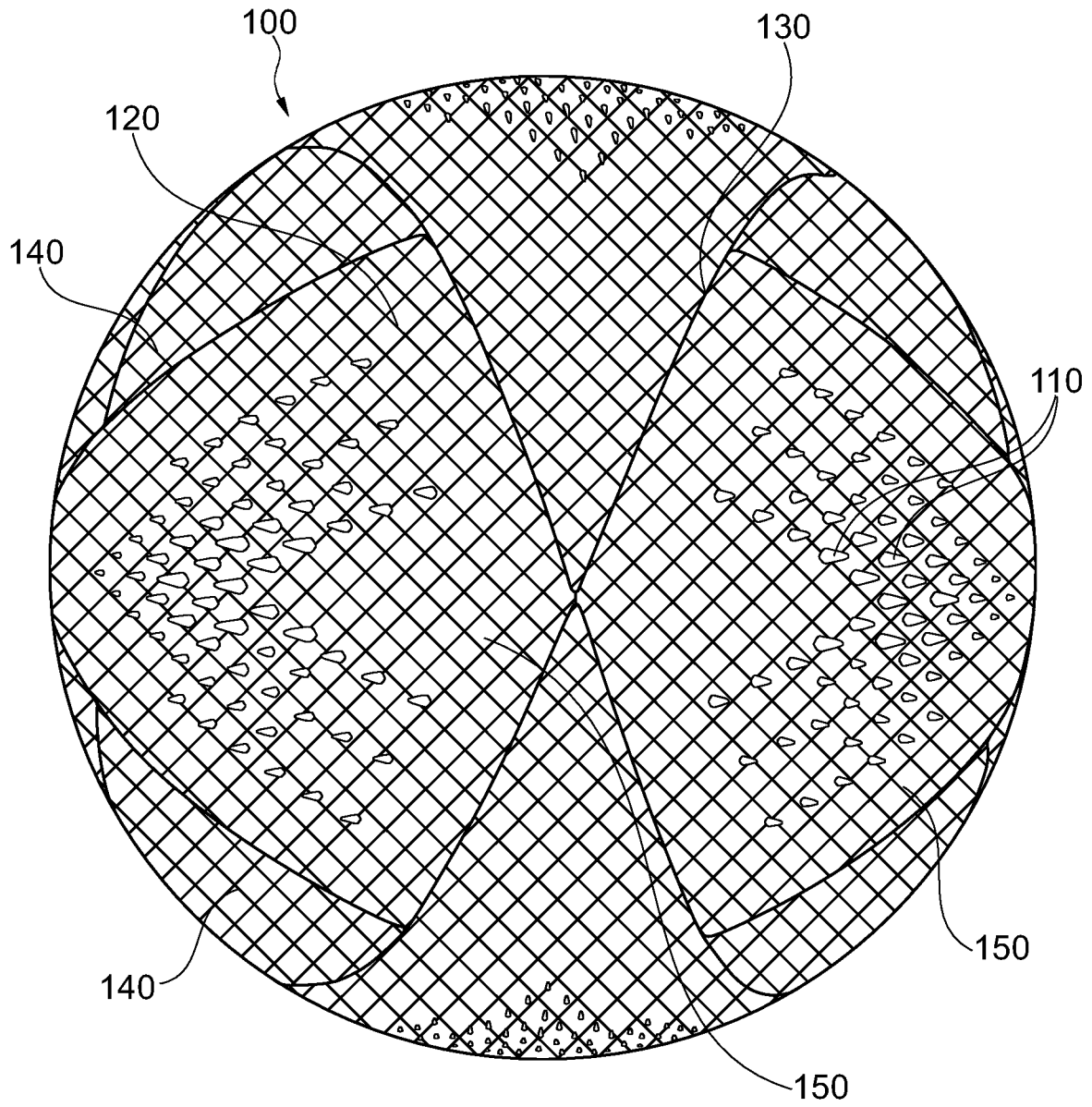


Fig. 1b

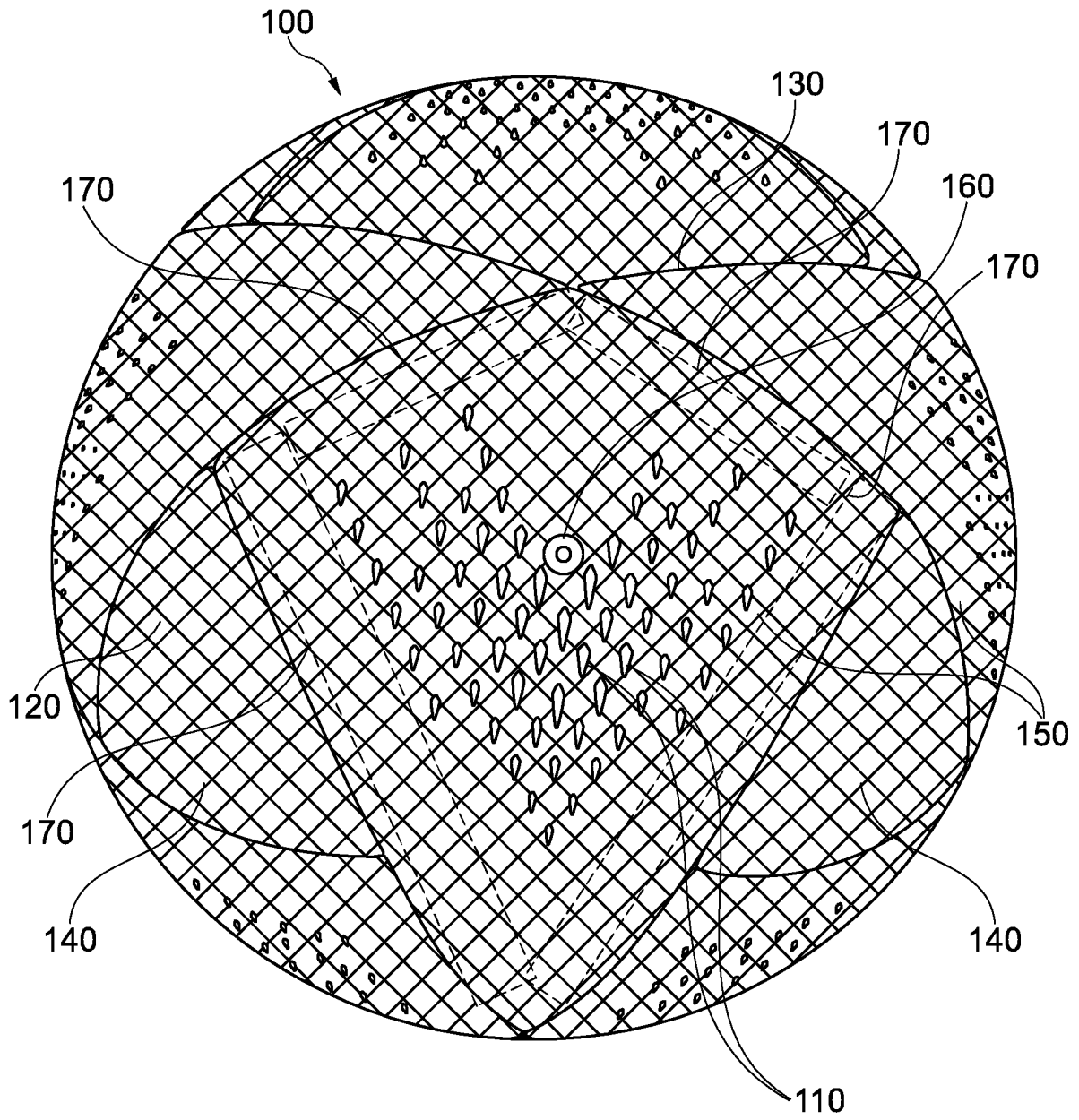


Fig. 1c

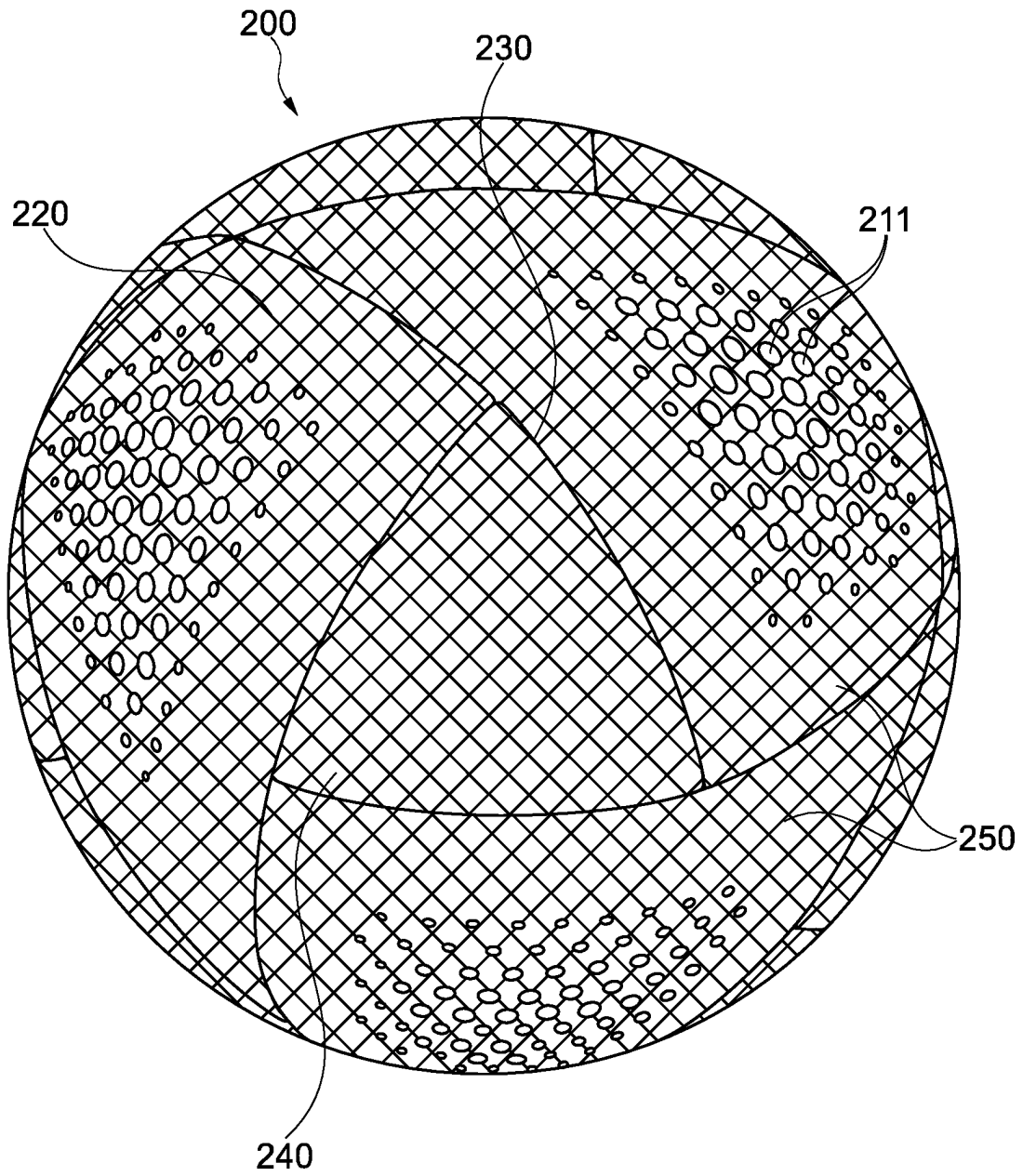


Fig. 2a

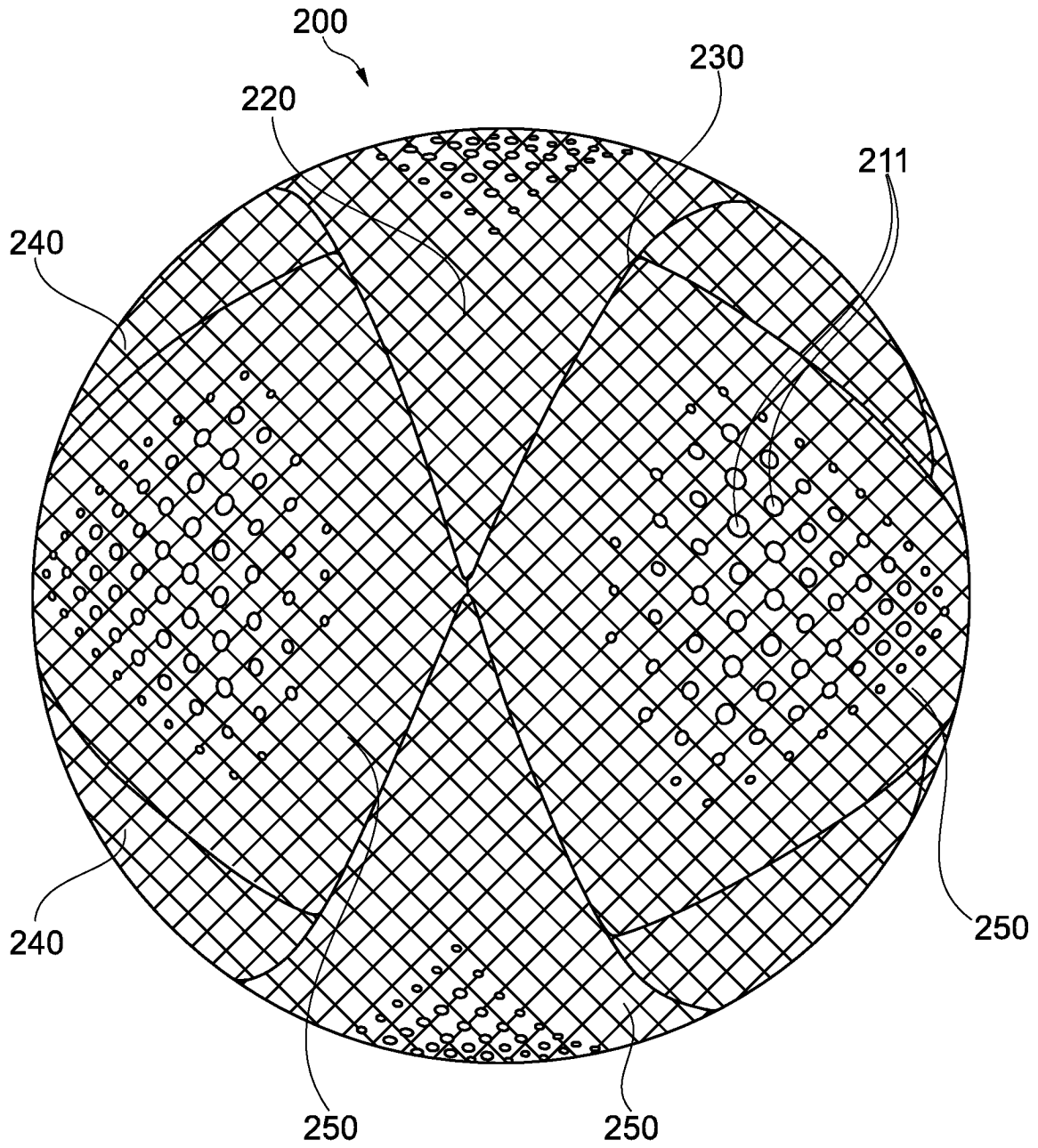


Fig. 2b

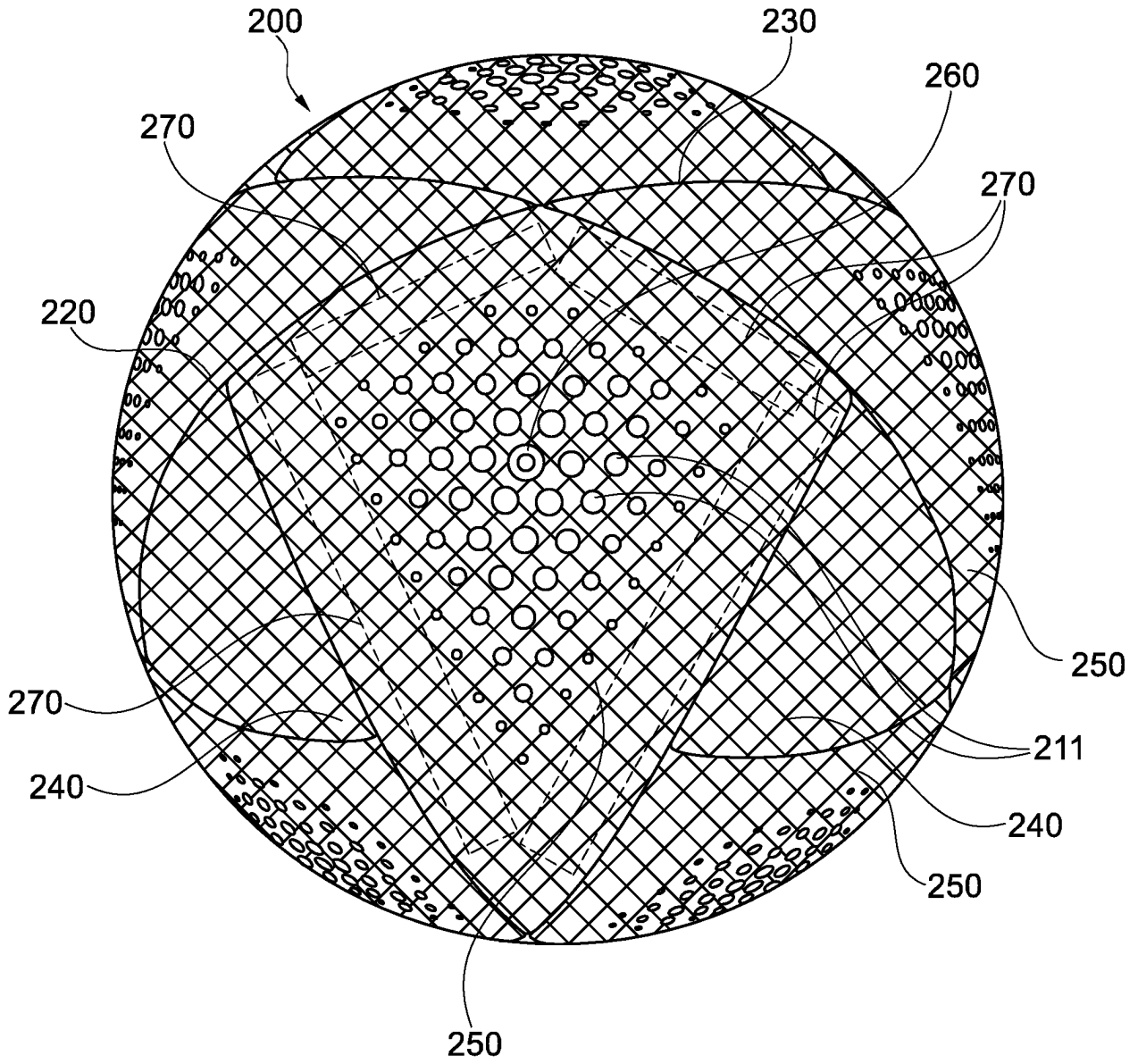


Fig. 2c

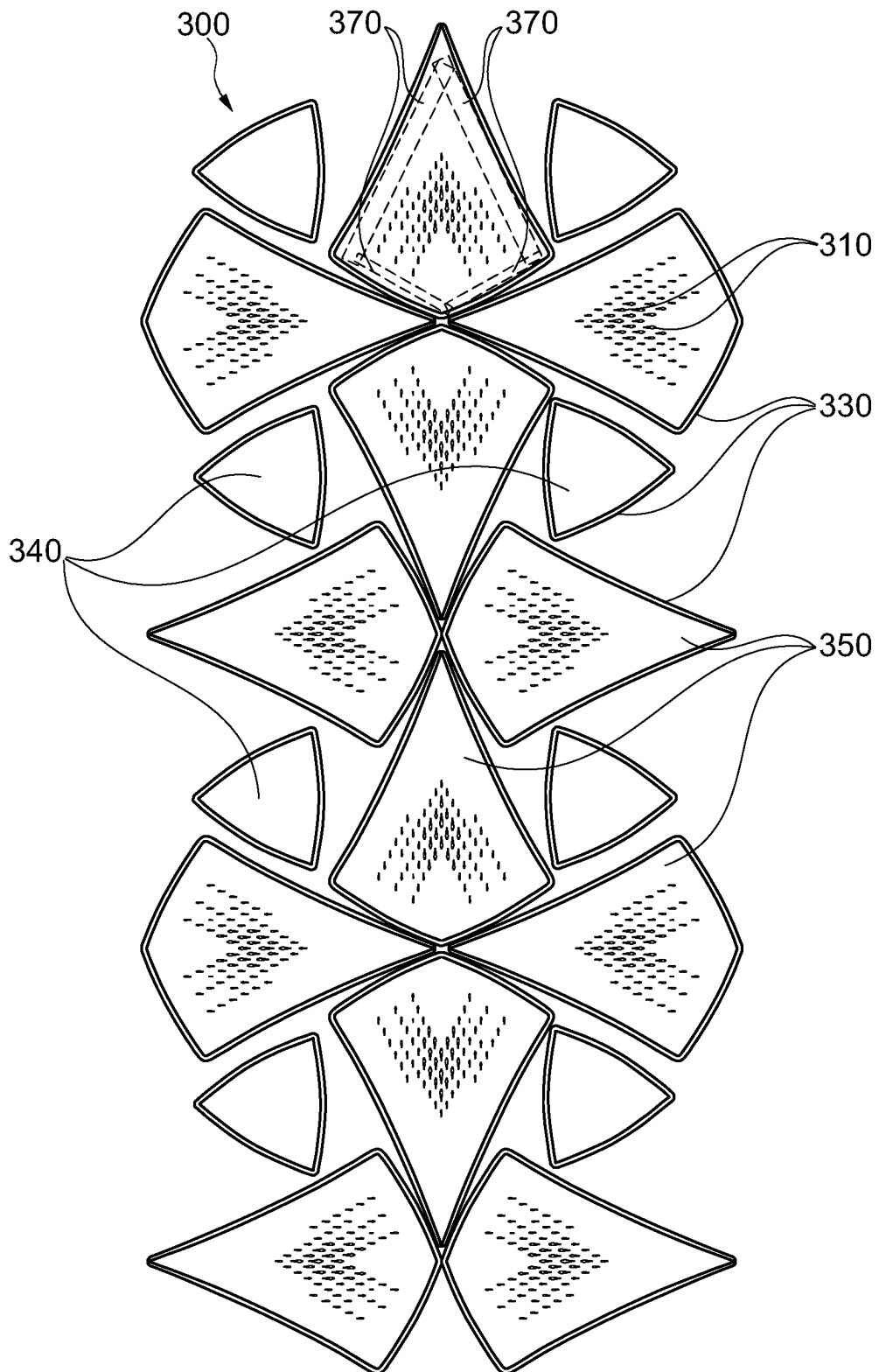


Fig. 3

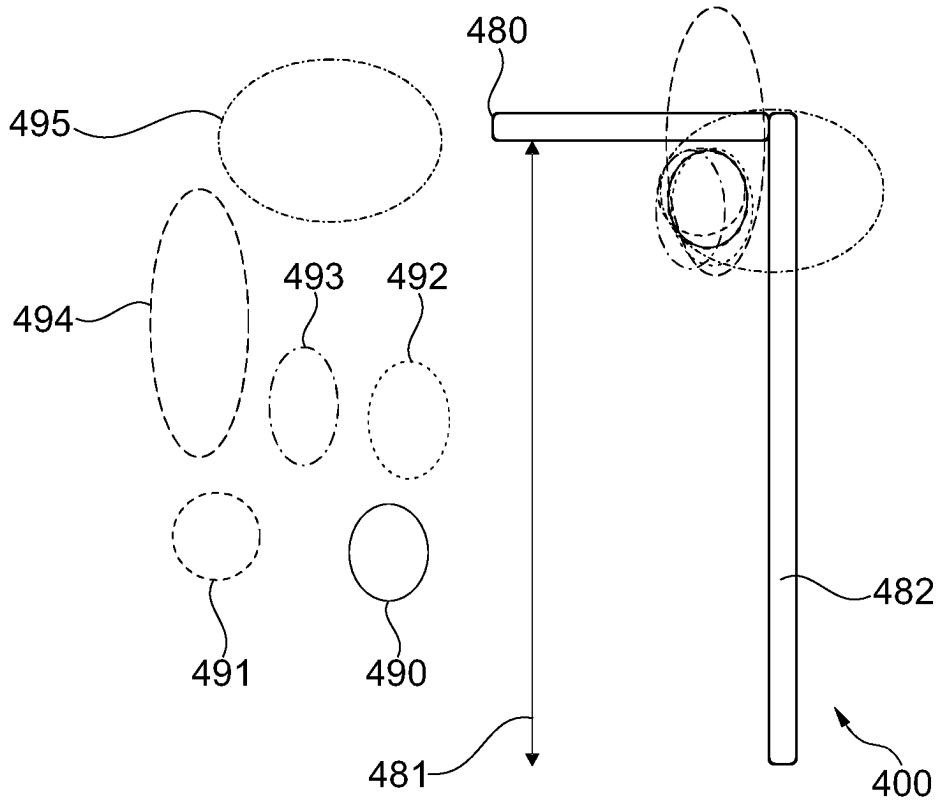


Fig. 4a

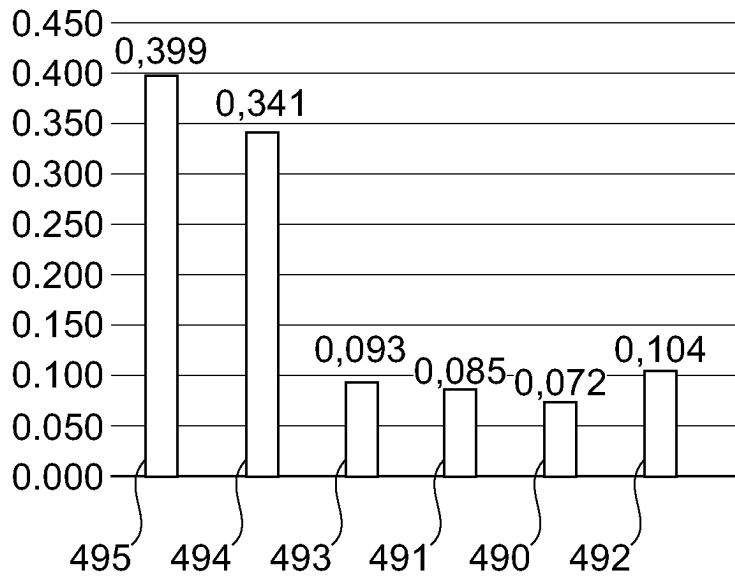


Fig. 4b

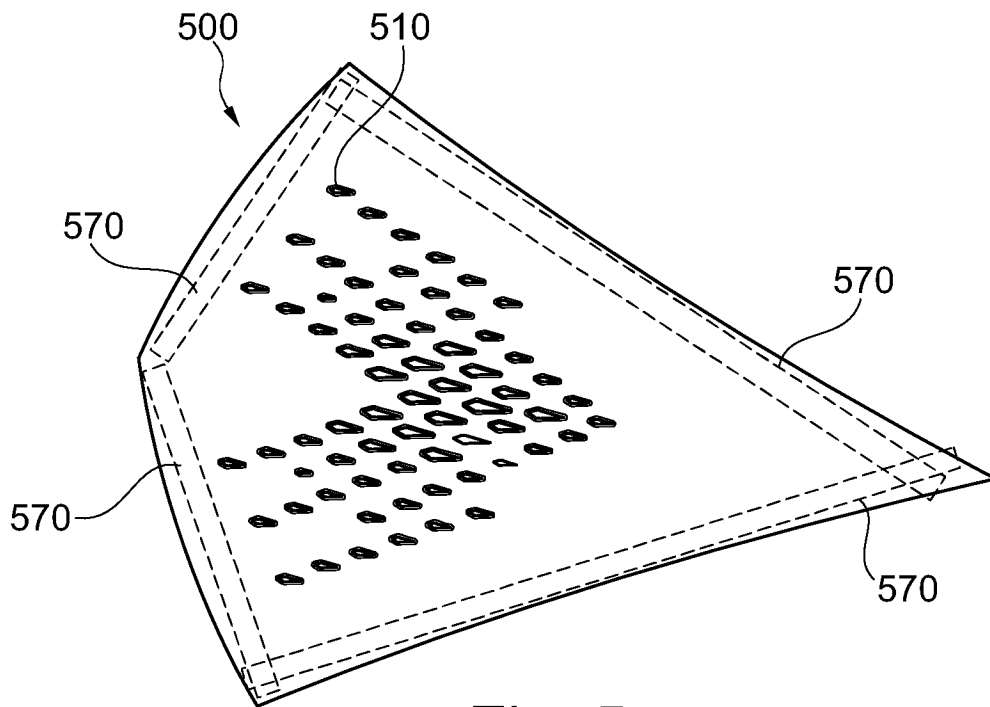


Fig. 5a

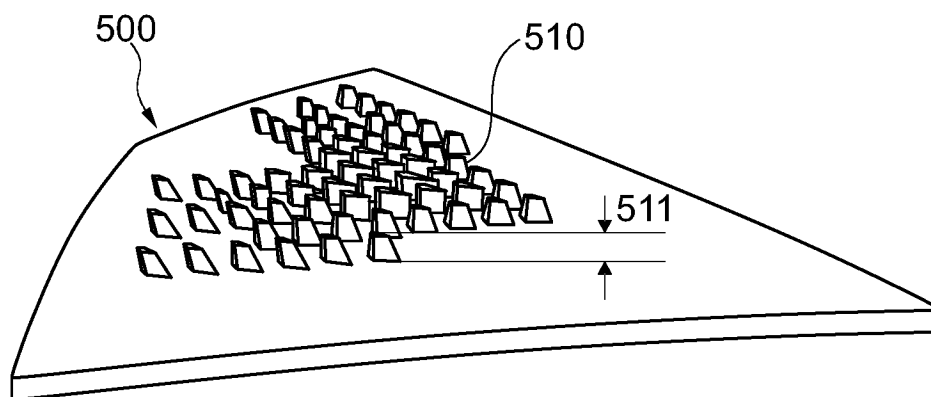


Fig. 5b

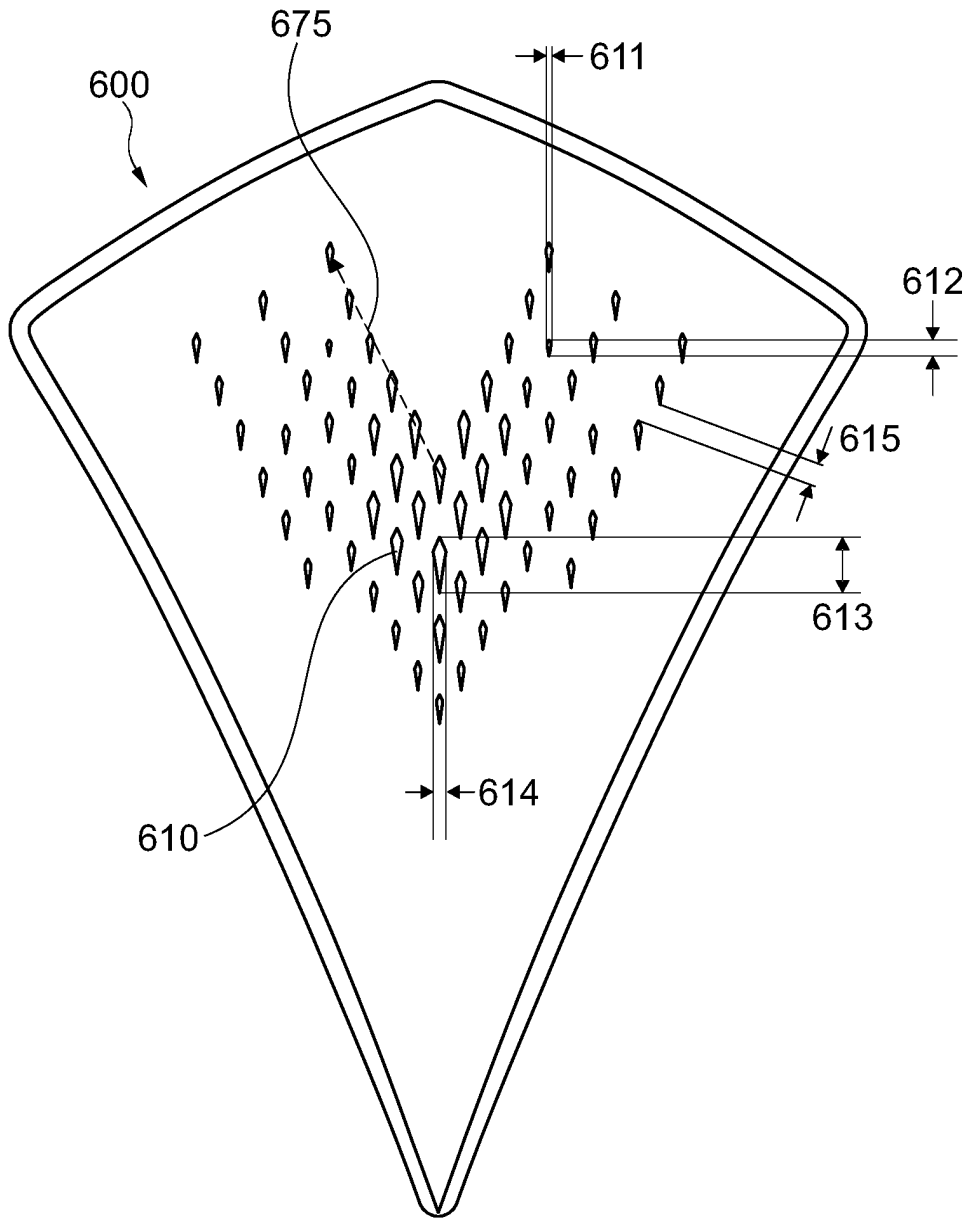


Fig. 6