



(11)

EP 3 226 825 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
03.04.2019 Patentblatt 2019/14

(51) Int Cl.:
A61H 31/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **15775128.0**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2015/071617

(22) Anmeldetag: **21.09.2015**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2016/087070 (09.06.2016 Gazette 2016/23)

(54) **MEHRTEILIGE VORRICHTUNG ZUR KONTROLLIERTEN HERZ-LUNGEN-REANIMATION BEI HERZSTILLSTAND**

MULTI-PART DEVICE FOR CONTROLLED HEART-LUNG REANIMATION DURING CARDIAC ARREST

DISPOSITIF EN PLUSIEURS PARTIES POUR LA RÉANIMATION CARDIO-PULMONAIRE CONTRÔLÉE EN CAS D'ARRÊT CARDIAQUE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR

(30) Priorität: **05.12.2014 DE 102014014074**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
11.10.2017 Patentblatt 2017/41

(73) Patentinhaber: **INOTECH Kunststofftechnik GmbH**
92507 Nabburg (DE)

(72) Erfinder: **GLEIXNER, Josef**
92507 Nabburg (DE)

(74) Vertreter: **Hannke, Christian**
Hannke Bittner & Partner
Patent- und Rechtsanwälte mbB
Prüfeninger Straße 1
93049 Regensburg (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
WO-A2-2014/071915 JP-A- 2013 160 982
KR-U- 20110 003 321 US-A- 4 554 910
US-A1- 2013 066 242

EP 3 226 825 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung befasst sich mit einer mehrteiligen Vorrichtung zur kontrollierten Herz-Lungen-Reanimation bei Herzstillstand mit einem deutlich hörbaren Signal beim Erreichen einer Grenzkraft, die auf den Thorax des menschlichen Körpers einwirkt, insbesondere mit einer Vorrichtung, mit einer speziellen Feder- und Formgebung, was die Behandlung eines Patienten bei akuter Anwendung erleichtert.

[0002] Derartige Vorrichtungen sind aus der WO 2014/071915 A2 im Stand der Technik bekannt. Diese Druckschrift offenbart eine Vorrichtung zur Herz-Lungen-Reanimation bei Herzstillstand mit mindestens einem Druckübertragungsmittel und mindestens einem Druck aufnehmenden Element und einer Druckanzeige, die bei Eintritt eines mechanischen Grenzdruckes ($F_{\max}$) ein durch menschliche Sinnesorgane wahrnehmbares Signal (S) erzeugt. Zwischen dem mindestens einen Druckübertragungsmittel und dem mindestens einen Druck aufnehmenden Element ist ein Federsystem mit zwei unterschiedlichen Federn angeordnet, das bei Erreichen eines vorbestimmten Grenzdruckes durch eines der beiden Federn ein hörbares erstes Click-Signal erzeugt und bei Nachlassen des Grenzdruckes ein zweites Click-Signal erzeugt. Als nachteilig an dieser Erfindung hat es sich erwiesen, dass die Übertragung des Click-Signals nicht deutlich genug ertönt, weil das erzeugte Signal eine zu hohe Dämpfung während der Übertragung nach außen erfährt.

[0003] Ferner ist aus der US 4,554,910 ein weiteres Reanimationsgerät mit einer Druckanzeige bekannt geworden, das erste und zweite akustische Click-Signale mittels einer u-förmigen Blattfeder erzeugt, die etwa in der Mitte einer zweiten Feder angeordnet ist und als Wendelfeder ausgebildet ist. Als nachteilig an einem derartigen Gerät zur Herz-Lungen-Reanimation bei Herzstillstand wird es empfunden, dass der mechanische Druck stets zentral auf das Druckübertragungsmittel einwirken muss, um die gewünschte Wirkung zur Reanimation zu erzielen. Dies ist im praktischen Einsatz nicht möglich.

[0004] Ein ähnliches längliches Gerät ist aus der CN 201304070 Y bekannt geworden, das auch zwei Druckübertragungsmittel aufweist, zwischen denen eine Wendelfeder angeordnet ist und bei Erreichen eines Grenzdruckes ein hörbares Signal erzeugt und dem Anwender signalisiert, das Druckübertragungsmittel wieder zu entlasten. Als nachteilig an diesem Gerät wird es empfunden, dass es schwierig ist, im Notfall eine stabile Position auf dem Brustkorb zu erhalten.

[0005] Ferner offenbart die Druckschrift WO 2006/101400 A1 eine Vorrichtung zur manuellen Druckerzeugung auf dem Brustkorb eines menschlichen Körpers. Diese Vorrichtung weist einen mechanischen Tongenerator auf, der bei Erreichen eines vorbestimmten Druckes einen Ton erzeugt. Dazu wird eine Platte in eine Halterung gebracht, die die Platte in einer gekrümm-

ten Vorspannung hält und beim Durchdrücken der Platte einen Ton erzeugt. Die Druckmessung selbst wird mittels eines anderen Mechanismus durchgeführt, der in der WO 2004/056303 A1 näher beschrieben wird. Als nachteilig an einer derartigen Vorrichtung zur Herz-Lungenmassage wird es empfunden, dass infolge des absoluten Funktionssicherheitserfordernisses einer derartigen Vorrichtung das Zusammenwirken aller mechanischen Komponenten zu kompliziert erscheint, so dass die gewünschte Sicherheit nicht gewährleistet werden kann.

[0006] Weiterhin ist aus der Druckschrift DE 1491611 ein tragbares Herzmassagegerät bekannt geworden, das aus einer Grundplatte und einem darüber angeordneten Stempel besteht, wobei der Stempel zyklisch mittels einer pneumatischen Mechanik betätigt wird und so auf den Thorax des menschlichen Körpers einwirkt.

[0007] Da es allgemein bei einem Herzstillstand darauf ankommt, eine Reanimation so schnell wie möglich durchzuführen, sind häufig die zur Verfügung stehenden Geräte in ihrer Handhabung zu aufwendig und kompliziert zu bedienen, so dass dadurch wertvolle Zeit zur Wiederbelebung des menschlichen Körpers verloren gehen kann, was weitreichende Folgen hat.

[0008] Daher ist es Aufgabe der vorliegenden Erfindung, die Nachteile aus dem Stand der Technik zu vermeiden und ein einfaches und leicht von Laien auf diesem Gebiet zu bedienendes Gerät zur Herz-Lungen-Reanimation bereitzustellen, das in der Lage ist, einerseits eine kontrollierte sichere Druckkraft zyklisch auf den Thorax des menschlichen Körpers einwirken zu lassen und andererseits mit einfachen Mitteln ein deutlich hörbares Signal zu erzeugen.

[0009] Diese Aufgabe wird mit den kennzeichnenden Merkmalen der Hauptansprüche gelöst. Weitere erfindungswesentliche Merkmale sind den Unteransprüchen und der Detailbeschreibung zu entnehmen.

[0010] Mit der vorliegenden Erfindung wird eine Vorrichtung zur kontrollierten Kardiopulmonalen-Reanimation vorgestellt, die in der Lage ist, eine rasche und unkomplizierte Reanimation eines menschlichen Körpers bei Herzstillstand durchführen zu können. Die geometrischen Ausmaße der erfindungsgemäßen Vorrichtung sind vergleichsweise gering und liegen etwa zwischen 10 und 25 cm im Durchmesser und ca. 6 bis 12 cm in der Höhe. In der Anwendung wird auf ein erstes Druckübertragungsmittel eine Kraft K zyklisch ausgeübt und bei Erreichen einer maximalen Kraftausübung $K_{\max}$ ein deutlich hörbares Signal erzeugt, was infolge des Zusammenwirkens von Federelementen bewirkt wird, die im Wesentlichen zwischen dem ersten Kraftübertragungsmittel und einer Basisplatte angeordnet ist.

[0011] Die erfindungsgemäße mehrteilige Vorrichtung zur Erzeugung eines deutlich hörbaren Geräusches bei Einwirkung einer äußeren Kraft (K) auf ein erstes Kraftübertragungsmittel, das über ein Federsystem auf eine Basisplatte in einem Gerät zur kontrollierten Herz-Lungen-Reanimation des menschlichen Körpers bei Herzstillstand einwirkt, ist dadurch gekennzeichnet, dass die

äußeren geometrischen Abmessungen und Formen den anatomischen Gegebenheiten des brustbeinnahen Thorax angepasst sind und das Federsystem einerseits ein Signal erzeugt, das auf mindestens ein schwingungsfähiges Element (8, 9) einwirkt. Diese mehrteilige Vorrichtung umfasst mindestens ein Federsystem mit einer Mehrzahl von Federelementen, die bei Ausübung der mechanischen Kraft K zusammenwirken, wobei mindestens ein Federelement flächig und einstückig ausgebildet ist und mindestens zwei Federelemente seitlich vom flächigen Federelement angeordnet sind.

[0012] Dabei ist es vorteilhaft, dass ein flächiges einstückiges Federelement, das bei Einwirkung einer mechanischen Kraft K eine einstellbare Grenzkraft $K_{\max}$ erkennen lässt und bei Nachlassen der Kraft K wieder in die ursprüngliche Startposition des Federelements spontan zurückspringt, wobei sowohl beim Erreichen des Grenzwertes $K_{\max}$ als auch beim Zurücksetzen in die Startposition ein deutlich hörbares Signal ertönt, das sowohl mechanisch als auch akustisch auf die das Federelement tragende Umgebung einwirkt.

[0013] Ferner ist es vorteilhaft, dass die Signal erzeugende Einheit mindestens ein beliebig ausgebildetes Knackblech mit mindestens einer Wölbung aufweist, auf die mindestens ein schwingungsfähiges Element einwirkt.

[0014] Weiterhin ist es vorteilhaft, dass das die äußere Form des Knackblechs beliebig ausgebildet sein kann, z.B. oval, mehreckig, herzförmig, vorzugsweise rund.

[0015] Vorteilhaft ist es auch, dass das Knackblech bei Erreichen einer vorbestimmten Durchbiegung in einer Richtung spontan ein Knackgeräusch erzeugt.

[0016] Ein weiterer Vorteil ist in der Anordnung eines umfänglichen schwingungsfähigen Stegs am ersten Kraftübertragungsmittel zu sehen.

[0017] Vorteilhaft ist es ferner, dass das Knackblech beim Nachlassen der Krafteinwirkung selbständig federnd zurückspringt und coaxial zum ersten Kraftübertragungsmittel angeordnet ist.

[0018] Vorteilhaft ist es auch, dass mindestens ein Federelement seitlich zum flächigen Federelement angeordnet ist.

[0019] Ein weiterer Vorteil ist darin zu sehen, dass mindestens eine Erhebung auf der Ebene der Basisplatte mit mindestens einem Vorsprung auf der Innenseite des ersten Kraftübertragungsmittels derart zusammenwirkt, dass sie miteinander im Eingriff stehen, wobei mindestens ein Federelement unter einer vorgegebenen Vorspannung steht.

[0020] Vorteilhaft ist es ferner, dass mindestens eine Erhebung auf der Basisplatte und mindestens ein Vorsprung auf der Innenseite des ersten Kraftübertragungsmittels mindestens eine Druckfeder aufnimmt.

[0021] Eine vorteilhafte Ausbildung ist darin zu sehen, dass Erhebungen und Vorsprünge als Führungselemente ausgebildet sind, die einerseits den Hub des ersten Kraftübertragungsmittels definieren und andererseits das erste Kraftübertragungsmittel gegen Verdrehung si-

chern.

[0022] Vorteilhaft ist es auch, dass das flächige Knackblech lose mindestens auf drei schmalen Stützpunkten am Rand des Knackblechs aufliegt.

[0023] Ein weiterer Vorteil ist darin zu sehen, dass die seitlichen schwingungsfähigen Stege Ausnehmungen aufweisen, die unterschiedliche Ausformungen aufweisen, z. B. eckig oder bogenförmig.

[0024] Vorteilhaft ist es ferner, dass auf der Außenseite der Basisplatte ein ausgeformter Schaumstoff angeordnet ist, dessen Oberfläche ballig ausgebildet ist.

[0025] Vorteilhaft ist es auch, dass die Deckfläche des ersten Kraftübertragungsmittels konkav ausgebildet ist, wobei die Deckfläche mindestens eine Wölbung aufweisen kann.

[0026] Vorteilhaft ist es ferner, dass das Verfahren zur Erzeugung eines deutlich hörbaren Geräusches bei Einwirkung einer äußeren Kraft K auf ein erstes Kraftübertragungsmittel, das über ein Federsystem auf eine Basisplatte in einem Gerät zur kontrollierten Herz-Lungen-Reanimation des menschlichen Körpers bei Herzstillstand einwirkt, dadurch gekennzeichnet ist, dass durch das Zusammenwirken eines Federsystems bei Erreichen eines einstellbaren Grenzdruckes $K_{\max}$ ein deutlich hörbares Signal S erzeugt wird, das auf schwingungsfähige Elemente übertragen wird.

[0027] Weitere erfindungswesentliche Merkmale sind der Beschreibung und den Unteransprüchen zu entnehmen.

[0028] Im nun Folgenden wird die Erfindung anhand von Zeichnungen näher erläutert. Es zeigt

Figur 1 eine schematische Seitenansicht eines Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Vorrichtung (1) mit einem Federsystem (4, 5, 8) zwischen mindestens einem ersten Kraftübertragungsmittel (2) und einer Basisplatte (3);

Figur 2 eine schematische Draufsicht auf die birnenförmig ausgebildete Basisplatte (3) mit einem eingelegten Knackblech (5), um das vier Federelemente (4) angeordnet sind;

Figur 3 eine schematische Draufsicht auf die Unterseite des ersten Kraftübertragungsmittels (2);

Figur 4 eine schematische Draufsicht auf das Signal erzeugende Element (5), das als Knackblech ausgebildet ist;

Figur 5 eine schematische Seitenansicht des Knackbleches (5).

[0029] Die Figur 1 zeigt eine schematische Seitenansicht eines möglichen Ausführungsbeispiels der Vorrichtung 1 mit seinen wesentlichen Bauelementen. Diese Vorrichtung 1 besteht aus einem ersten Kraftübertra-

gungsmittel 2, das über der kraftaufnehmenden Basisplatte 3 angeordnet ist. Zwischen dem ersten Kraftübertragungsmittel 2 und der Basisplatte 3 ist ein kompliziertes Federsystem angeordnet, das im Wesentlichen aus mindestens einem Federelement 4 und einem flächig ausgebildeten Federelement 5 besteht, das als Knackblech ausgebildet ist. Das mindestens eine Federelement 4 ist seitlich vom Knackblech 5 auf einer Kreisbahn angeordnet, wobei vorzugsweise mindestens drei Federelemente 4 notwendig sind, um auf die Basisplatte 3 eine gleichmäßige Kraft **K** auf die zur Verfügung stehende Fläche der Basisplatte 3 auszuüben. Die auf das erste Kraftübertragungsmittel 2 auszuübende Kraft **K** liegt in der Regel zwischen 35 und 45 kg, vorzugsweise bei ca. 40 kg, die notwendig ist, um bei der Reanimation der Herz-Lungentätigkeit wirksam eingesetzt zu werden. In einem bevorzugten Ausführungsbeispiel handelt es sich um vier Wendelfedern 4, die um das Knackblech 5 herum auf einer vorgegebenen Kreisbahn angeordnet sind. Die Federkonstante oder Federrate **R** des Federelements 4 liegt bei 8.861 N/mm. Die Wendelfeder 4 ist an den oberen und unteren Auflagen angeschliffen, um eine definierte Auflagefläche auf der Basisplatte 3 und dem ersten Kraftübertragungsmittel 2 zu erhalten. Der Durchmesser der Kreisbahn, auf der die Federelemente 4 angeordnet sind, sollte 100 mm nicht übersteigen, um die geometrischen Ausmaße der gesamten Vorrichtung nicht zu groß zu gestalten, was im Wesentlichen durch die anatomischen Abmessungen des Thorax des menschlichen Körpers und die Betriebssicherheit bestimmt ist. Der Durchmesser des flächigen Knackblechs 5 liegt etwa zwischen 30 mm und 55 mm und liegt quasi punktförmig mit seinem Randbereich 22 am Umfang auf mindestens drei Stützpunkten 10 auf, die sich aus der Ebene der Basisplatte 3 erheben. Das Knackblech 5 weist im mittleren Bereich mindestens eine Wölbung 7 auf, auf deren oberen Punkt mindestens ein zweites schwingungsfähiges Element 8 mit seinem einen Ende angeordnet ist. Das andere Ende stützt sich kraftschlüssig an der Unterseite des ersten Kraftübertragungsmittels 2 ab. Das erste Kraftübertragungsmittel 2 ist im Querschnitt nahezu u-förmig ausgebildet, so dass die beiden Schenkel des u-förmigen Querschnitts, bzw. Erhebungen aus der Ebene der Unterseite des ersten Kraftübertragungsmittels 2, als mindestens ein schwingungsfähiges Teil 9 (siehe weiter unten) ausgebildet ist, das die von dem Knackblech 5 erzeugten Schallwellen aufnimmt und nach außen überträgt. Die zwischen der Basisplatte 3 und dem ersten Kraftübertragungsmittel 2 angeordneten Federelemente 4, 5, 8 weisen im zusammengebauten Zustand alle eine bestimmte Vorspannung auf, die dadurch erzeugt wird, dass das erste Kraftübertragungsmittel 2 und die Basisplatte 3 jeweils eine Erhebung 13, 13' mit einem Schnappverschluss 14 am Ende der Erhebung aufweisen. Der Schnappverschluss 14 weist ferner eine Führung mit einem längsgerichteten Freiheitsgrad auf, in der sich der Haken der Erhebung 13 bewegt. Beim Zusammenführen des ersten Kraftübertragungsmittels 2 und der Basisplat-

te 3 verhaken sich die beiden Enden der jeweiligen Erhebungen bis zu einem vorbestimmten Anschlag in einander, so dass die einzelnen Federelemente 4, 5, 8 im zusammengebauten Zustand alle eine gewisse vorbestimmte Vorspannung aufweisen, die letztlich infolge des Zusammenwirkens zwischen den einzelnen Federelementen eine resultierende Druckkraft von ca. 40 kg aufweisen, die notwendig ist, um das Knackblech 5 an den Grenzwert zum "Durchbruch" des Knackbleches 5 zu führen, bei dem es ein deutlich wahrnehmbares Geräusch erzeugt, das sich im Wesentlichen auf die seitlichen schwingungsfähigen Teile am ersten Kraftübertragungsmittel 2 überträgt und durch Modulation der Schallwellen an den schwingungsfähigen Teilen 9, sowie der direkt durch die Ausnehmungen 9' gelangenden Schallwellen infolge von Überlagerungen der verschiedenen Wellenbereiche im hörbaren Bereich verstärkt wird, so dass im Ergebnis ein deutlich hörbares Signal beim Erreichen der vorbestimmten Kraft **K_{max}** von etwa 40 kg ertönt. Bei Rücknahme der ausgeübten Kraft **K** auf das erste Kraftübertragungsmittel 2 springt das Knackblech 5 bzw. Signal erzeugende Einheit 5 selbsttätig unter Abgabe eines weiteren Signals in seine Ausgangsposition zurück. An der unteren Seite 15 der Basisplatte 3 ist ein ausgeformtes Teil 16 angeordnet. Das ausgeformte Teil 16 besteht aus einem geeigneten Schaumstoff, wie beispielsweise einem Moosgummi, das einerseits eine federnde Wirkung entfaltet und andererseits feuchtigkeitsaufnehmend ist und infolge seiner Stoffeigenschaften und Porengröße auf der nackten Haut eine bestimmte Haftfähigkeit entwickelt, was sich bei der Behandlung des Patienten besonders günstig auswirkt. Aufgrund der federnden Wirkung des Schaumstoffes des ausgeformten Teils 16 ist diese Federkraft mit in die Berechnung der Gesamtkraft von ca. 40 kg zum Erzeugen des ersten hörbaren Signals einzubeziehen. Die auf der nackten Haut des Patienten aufliegende Oberfläche des ausgeformten Teils 16 ist der Anatomie des Thorax im Bereich des Brustbeins im Wesentlichen angepasst. Das ausgeformte Teil 16 ist in der Draufsicht birnenförmig ausgebildet, wobei das dünnere Ende 17' des Schaumstoffteils 16 bei der Behandlung des Patienten in etwa mit der Position des unteren Endes des Brustbeins übereinstimmen sollte, um bei der Reanimation des Patienten die optimale Wirkung zu entfalten.

[0030] Die Fig. 2 zeigt eine schematische Draufsicht auf die Innenseite der Basisplatte 3 mit einem eingelegten Knackblech 5 um das rings herum vier Federelemente 4 angeordnet sind. Die Ausformung der Basisplatte 3 ist im Wesentlichen birnenförmig mit einem dicken Ende 18 und einem dünnen Ende 17. Die Druckfederelemente 4 sind auf einer Kreisbahn angeordnet, wobei die Anzahl der Druckfederelemente 4 nicht kleiner als drei sein sollte, um etwa einen gleichmäßigen Druck auf die Basisplatte 3 bei ungleichmäßiger Kraftausübung **K** auf das erste Kraftübertragungsmittel 2 zu entfalten, so dass beim Erreichen der Grenzkraft **K_{max}** von 40 kg ein Signal erzeugt wird. Ebenfalls auf einer Kreisbahn, die im vor-

liegenden Ausführungsbeispiel enger ist als die der Federelement 4, sind mindestens drei Erhebungen 13' angeordnet, die zur Verankerung des ersten Kraftübertragungsmittels 2 mit der Basisplatte 3 zur Bildung einer Vorspannung des Federsystems dienen. Etwa mittig im oberen dickeren Teil 18 der Basisplatte 3 ist das Knackblech 5 angeordnet, das im einfachsten Falle einstückig ausgebildet ist, kann aber auch mehrstückig und / oder geschlitzt ausgebildet sein. Die äußere Form des Knackbleches 5 ist beliebig wählbar, vorzugsweise rund.

[0031] Die Fig. 3 zeigt eine schematische Draufsicht auf die Unterseite des ersten Kraftübertragungsmittels 2 in einer runden Ausführungsform. Im Bereich des Umfangs des ersten Kraftübertragungsmittels 2 sind schwingungsfähige Teile 9 angeordnet, die auch als Steg mit Ausnehmungen 9' ausgebildet sein können. Die schwingungsfähigen Teile 9 am umfänglichen Rand des ersten Kraftübertragungsmittels 2 sind vorteilhafter Weise aus dem gleichen Material wie die Deckfläche des ersten Kraftübertragungsmittels 2 hergestellt. Die schwingungsfähigen Teile sind in der Dicke d geringfügig dünner als die Dicke D der Deckfläche des ersten Kraftübertragungsmittels 2, um die Schallschwingungen besser übertragen zu können. Insgesamt wirkt das erste Kraftübertragungsmittel 2 als Resonanzkörper, auf den einerseits die Schwingungen des schwingungsfähigen Federelements 8 und andererseits die durch das Knackblech 5 (Signal erzeugende Einheit) erzeugten Schallschwingungen, insbesondere auf die seitlichen umfänglichen schwingungsfähigen Teile 9, einwirken. Das um den Mittelpunkt des ersten Kraftübertragungsmittels 2 herum angeordnete schwingungsfähige Federelement 8 übt mehrere Funktionen aus. Einerseits überträgt es den Hub des ersten Kraftübertragungsmittels 2 auf das Knackblech 5 und andererseits nimmt es die Schwingungen des Knackbleches 5 auf und überträgt sie auf den Resonanzkörper, d.h., auf die Unterseite des ersten Kraftübertragungsmittels 2, ohne die Schwingungen maßgeblich zu dämpfen. Die Federkonstante des Federelements 8 muss größer sein als die Federkonstante des Knackbleches 5, um das Knackblech 5 bis zum Signal erzeugenden "Durchbruch" zu drücken, bei dem es ein deutlich wahrnehmbares Signal erzeugt.

[0032] Die Fig. 4 zeigt die Draufsicht auf ein Ausführungsbeispiel eines Knackbleches 5 in runder Ausführungsform. Der äußere Durchmesser liegt zwischen 22 mm und 55 mm, vorzugsweise bei etwa 45 mm, um die geometrischen Abmessungen den anatomischen Gegebenheiten des menschlichen Thorax Rechnung zu tragen. Im Randbereich weist das Knackblech 5 eine Biegekante 21 auf, wodurch eine ringförmige Fläche 22 gebildet wird, die als lockere Auflagefläche für mindestens drei Stützelemente 10 dient. Die mittlere Fläche 20 ist bogenförmig gewölbt ausgebildet und wird durch das Federelement 8 in beide Richtungen betätigt. In einer weiteren Ausführungsform weist die mittlere Fläche 20 Schlitz 22 auf, die dazu dienen, den Klang zu verändern und andererseits die Lautstärke des erzeugten Signals

durch Überlagerung der unterschiedlichen Wellenpakete zu verstärken. Wie Fig. 5 deutlich zeigt, kann um den Mittelpunkt herum eine gewölbte Erhebung 23 eingepreßt sein, die dem Federelement 8 einen gewissen Halt auf der Wölbung der Fläche 20 bietet.

[0033] Zusammenfassend ist festzustellen, dass mit der vorliegenden Erfindung eine Vorrichtung 1 zur kontrollierten Kardio-pulmonalen-Reanimation vorgestellt wird, die den Anwender in die Lage versetzt, eine rasche und unkomplizierte Reanimation eines menschlichen Körpers bei Herzstillstand durchführen zu können. Die geometrischen Abmessungen der erfindungsgemäßen Vorrichtung 1 sind vergleichsweise klein und liegen etwa zwischen 10 und 25 cm im Durchmesser und ca. 6 bis 12 cm in der Höhe. In der Anwendung wird auf ein erstes Kraftübertragungsmittel 2 eine Kraft K ausgeübt, bei der bei Erreichen einer maximal einstellbaren Kraftausübung $K_{\max}$ ein deutlich hörbares Signal erzeugt wird. Das deutlich hörbare Signal wird hauptsächlich durch das Zusammenwirken von schwingungsfähigen Elementen 5, 8, 9 der Vorrichtung 1 erzeugt.

Bezugszeichenliste

[0034]

1	Vorrichtung
2	erstes Kraftübertragungsmittel
3	Basisplatte
4	Federelement
5	Knackblech
7	Wölbung
8	Federelement
9	schwingungsfähiger Steg
9'	Ausnehmung
10	Stützpunkt
13	Vorsprung
13'	Erhebung
14	Schnappverschluss
15	untere Seite der Basisplatte
16	ausgeformtes Teil aus geeignetem Schaumstoff
17	dünnes Ende der Basisplatte 3
17'	dünneres Ende des Schaumstoffteils 16
18	dickes Ende der Basisplatte 3
19	Erhebung
20	Wölbung
21	Biegekante
22	ringförmige Fläche
23	gewölbte Erhebung
4, 5, 8, 16	Federsystem
4, 5, 8, 9	Federsystem
5, 8, 9	Signal erzeugende Einheit
8, 9	schwingungsfähiges Element
d	Dicke
D	Dicke
S	Signal

K Kraft
 $K_{\max}$ Grenzdruck / maximale Krafteinwirkung

Patentansprüche

1. Mehrteilige Vorrichtung (1) zur Erzeugung eines deutlich hörbaren Geräusches bei Einwirkung einer äußeren Kraft (K) auf ein erstes Kraftübertragungsmittel (2), das über ein Federsystem aufweisend eine Mehrzahl an Federelementen (4, 5, 8) auf eine Basisplatte (3) in einem Gerät zur kontrollierten Herz-Lungen-Reanimation des menschlichen Körpers bei Herzstillstand einwirkt, wobei eines der Federelemente als ein Knackblech (5) mit mindestens einer Wölbung (7) ausgebildet ist, welches bei Erreichen einer vorbestimmten Durchbiegung in einer Richtung spontan ein Knackgeräusch erzeugt, wobei durch das Knackblech (5) erzeugte Schallschwingungen auf das erste Kraftübertragungsmittel (2) als Resonanzkörper einwirken, wobei ein weiteres (8) der Federelemente die Kraft (K) auf das Knackblech (5) überträgt,
wobei
die äußeren geometrischen Abmessungen und Formen der Vorrichtung (1) den anatomischen Gegebenheiten des brustbeinnahen Thorax angepasst sind **gekennzeichnet durch**
mindestens eine Erhebung (13') auf der Ebene der Basisplatte (3), die mit Vorsprüngen (13) auf der Innenseite des ersten Kraftübertragungsmittels (2) zusammenwirkt und damit im Eingriff steht, wodurch alle Federelemente (4, 5, 8) des Federsystems unter einer vorgegebenen Vorspannung stehen.
2. Mehrteilige Vorrichtung nach Anspruch 1, **gekennzeichnet durch**
umfänglich angeordnete schwingungsfähige Elemente (9) am ersten Kraftübertragungsmittel (2).
3. Mehrteilige Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Knackblech (5) selbständig federnd zurückspringt.
4. Mehrteilige Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Knackblech (5) koaxial zum ersten Kraftübertragungsmittel (2) angeordnet ist.
5. Mehrteilige Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche,
gekennzeichnet durch
mindestens ein Federelement (4), das seitlich zum flächigen Federelement (5) angeordnet ist.
6. Mehrteilige Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass mindestens eine Erhebung (19) auf der Basisplatte (3) und mindestens ein Vorsprung auf der Innenseite des ersten Kraftübertragungsmittels (2) mindestens eine Druckfeder (4, 8) aufnehmen.
7. Mehrteilige Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Erhebungen (13') auf der Ebene der Basisplatte (3) und die Vorsprünge (13) auf der Innenseite des ersten Kraftübertragungsmittels (2) als Führungselemente ausgebildet sind, die einerseits den Hub des ersten Kraftübertragungsmittels (2) definieren und andererseits das erste Kraftübertragungsmittel (2) gegen Verdrehung sichern.
8. Mehrteilige Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass das flächige Knackblech (5) lose mindestens auf drei Stützpunkten (10) am Rand des Knackbleches (5) aufliegt.
9. Mehrteilige Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Knackblech (5) beliebig, z.B. oval, mehrckig, herzförmig, vorzugsweise rund oder ringscheibförmig ausgebildet ist.
10. Mehrteilige Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die umfänglich angeordneten schwingungsfähigen Elemente (9) am ersten Kraftübertragungsmittel (2) als seitliche schwingungsfähige Stege (9) ausgebildet sind, welche Ausnehmungen (9') aufweisen, die unterschiedliche Ausformungen aufweisen, z. B. eckig oder bogenförmig.
11. Mehrteilige Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass auf der Außenseite der Basisplatte (3) ein ausgeformter Schaumstoff (16) angeordnet ist, dessen Oberfläche ballig ausgebildet ist.
12. Mehrteilige Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Deckfläche des ersten Kraftübertragungsmittels (2) konkav ausgebildet ist, wobei die Deckfläche mindestens eine Wölbung aufweisen kann.

Claims

1. Multi-part device (1) for generating a clearly audible sound when applying an external force (K) to a first force-transmitting means (2), which, by means of a spring system that comprises a plurality of spring elements (4, 5, 8), acts on a base plate (3) in an apparatus for controlled cardiopulmonary resuscitation of the human body in the event of cardiac arrest, one of the spring elements being designed as a click plate (5) having at least one curved region (7) which spontaneously generates a clicking sound when a predetermined level of bending in one direction is achieved, acoustic vibrations produced by the click plate (5) acting on the first force-transmitting means (2) in the form of a resonant body, another (8) of the spring elements transmitting the force (K) to the click plate (5),
the external geometric dimensions and shapes of the device (1) being adapted to the anatomical conditions of the thorax close to the sternum
characterised by
at least one elevated region (13') on the plane of the base plate (3), which elevated region cooperates with projections (13) on the inner face of the first force-transmitting means (2) and is thus engaged therewith, as a result of which all the spring elements (4, 5, 8) of the spring system are preloaded in a pre-defined manner.
2. Multi-part device according to claim 1,
characterised by
elements (9) which are capable of vibration and are arranged circumferentially on the first force-transmitting means (2).
3. Multi-part device according to either of the preceding claims,
characterised in that
the click plate (5) automatically resiliently springs back.
4. Multi-part device according to any of the preceding claims,
characterised in that
the click plate (5) is arranged coaxially with the first force-transmitting means (2).
5. Multi-part device according to any of the preceding claims,
characterised by
at least one spring element (4) which is arranged at the side of the planar spring element (5).
6. Multi-part device according to any of the preceding claims,
characterised in that
at least one elevated region (19) on the base plate (3) and at least one projection on the inner face of the first force-transmitting means (2) accommodate at least one compression spring (4, 8).
7. Multi-part device according to any of the preceding claims,
characterised in that
the elevated regions (13') are formed on the plane of the base plate (3) and the projections (13) are formed on the inner face of the first force-transmitting means (2) as guide elements which define the lifting of the first force-transmitting means (2) and also protect the first force-transmitting means (2) against twisting.
8. Multi-part device according to any of the preceding claims,
characterised in that
the planar click plate (5) rests loosely at least on three support points (10) at the edge of the click plate (5).
9. Multi-part device according to any of the preceding claims,
characterised in that
the click plate (5) is formed in any shape, for example oval, polygonal, heart-shaped, preferably round or in the shape of an annular disc.
10. Multi-part device according to any of the preceding claims,
characterised in that
the elements (9) which are capable of vibration and are arranged circumferentially on the first force-transmitting means (2) are formed as ribs (9) which can vibrate laterally and comprise recesses (9') which have various shapes, for example angular or arcuate.
11. Multi-part device according to any of the preceding claims,
characterised in that
a moulded foam material (16) is arranged on the outer face of the base plate (3), the surface of which foam material is crowned.
12. Multi-part device according to any of the preceding claims,
characterised in that
the top surface of the first force-transmitting means (2) is concave, it being possible for the top surface to comprise at least one curved region.

Revendications

1. Dispositif (1) en plusieurs parties pour la génération d'un bruit nettement audible lors de l'action d'une

- force extérieure (K) sur un premier moyen de transmission de force (2), qui agit par l'intermédiaire d'un système à ressort présentant une pluralité d'éléments ressorts (4, 5, 8) sur une plaque de base (3) dans un appareil pour la réanimation cardio-pulmonaire contrôlée du corps humain en cas d'un arrêt cardiaque, l'un des éléments ressorts étant réalisé en tant que plaque à déclic (5) ayant au moins un bombement (7), laquelle en cas d'atteinte d'une déformation prédéterminée dans une direction génère spontanément un bruit de déclic, des vibrations sonores générées par la plaque à déclic (5) agissant sur le premier moyen de transmission de force (2) en tant que caisse de résonance, un autre (8) des éléments ressorts transférant la force (K) sur la plaque à déclic (5),
- dans lequel
- les dimensions géométriques et formes externes du dispositif (1) sont adaptées aux données anatomiques du thorax à proximité du sternum,
- caractérisé par**
- au moins une élévation (13') sur le plan de la plaque de base (3), qui coopère et ainsi est en prise avec des saillies (13) sur le côté intérieur du premier moyen de transmission de force (2), ce par quoi tous les éléments ressorts (4, 5, 8) du système à ressort se trouvent sous une précontrainte prédéfinie.
2. Dispositif en plusieurs parties selon la revendication 1,

caractérisé par

des éléments oscillants (9) disposés de façon périphérique sur le premier moyen de transmission de force (2).

 3. Dispositif en plusieurs parties selon l'une des revendications précédentes,

caractérisé par le fait que

la plaque à déclic (5) rebondit elle-même élastiquement.

 4. Dispositif en plusieurs parties selon l'une des revendications précédentes,

caractérisé par le fait que

la plaque à déclic (5) est disposée coaxialement au premier moyen de transmission de force (2).

 5. Dispositif en plusieurs parties selon l'une des revendications précédentes,

caractérisé par

au moins un élément ressort (4), qui est disposé latéralement par rapport à l'élément ressort plat (5).

 6. Dispositif en plusieurs parties selon l'une des revendications précédentes,

caractérisé par le fait que

au moins une élévation (19) sur la plaque de base (3) et au moins une saillie sur le côté intérieur du premier moyen de transmission de force (2) reçoivent au moins un ressort de compression (4, 8).

 7. Dispositif en plusieurs parties selon l'une des revendications précédentes,

caractérisé par le fait que

les élévations (13') sur le plan de la plaque de base (3) et les saillies (13) sur le côté intérieur du premier moyen de transmission de force (2) sont réalisés en tant qu'éléments de guidage, qui, d'une part, définissent la course du premier moyen de transmission de force (2) et, d'autre part, assurent le premier moyen de transmission de force (2) contre rotation.

 8. Dispositif en plusieurs parties selon l'une des revendications précédentes,

caractérisé par le fait que

la plaque à déclic plate (5) repose de manière lâche au moins sur trois points d'appui (10) sur le bord de la plaque à déclic (5).

 9. Dispositif en plusieurs parties selon l'une des revendications précédentes,

caractérisé par le fait que

la plaque à déclic (5) est réalisée de façon arbitraire, par exemple ovale, polygonale, en forme de coeur, de préférence ronde ou en forme de disque annulaire.

 10. Dispositif en plusieurs parties selon l'une des revendications précédentes,

caractérisé par le fait que

les éléments oscillants (9) disposés de façon périphérique sur le premier moyen de transmission de force (2) sont réalisés sous la forme de bandes oscillantes latérales (9), qui présentent des évidements (9'), qui présentent des formes différentes, par exemple angulaires ou incurvées.

 11. Dispositif en plusieurs parties selon l'une des revendications précédentes,

caractérisé par le fait que

sur le côté extérieur de la plaque de base (3), est disposée une mousse façonnée (16), dont la surface est réalisée bombée.

 12. Dispositif en plusieurs parties selon l'une des revendications précédentes,

caractérisé par le fait que

la surface supérieure du premier moyen de transmission de force (2) est réalisée concave, la surface supérieure pouvant présenter au moins un bombement.

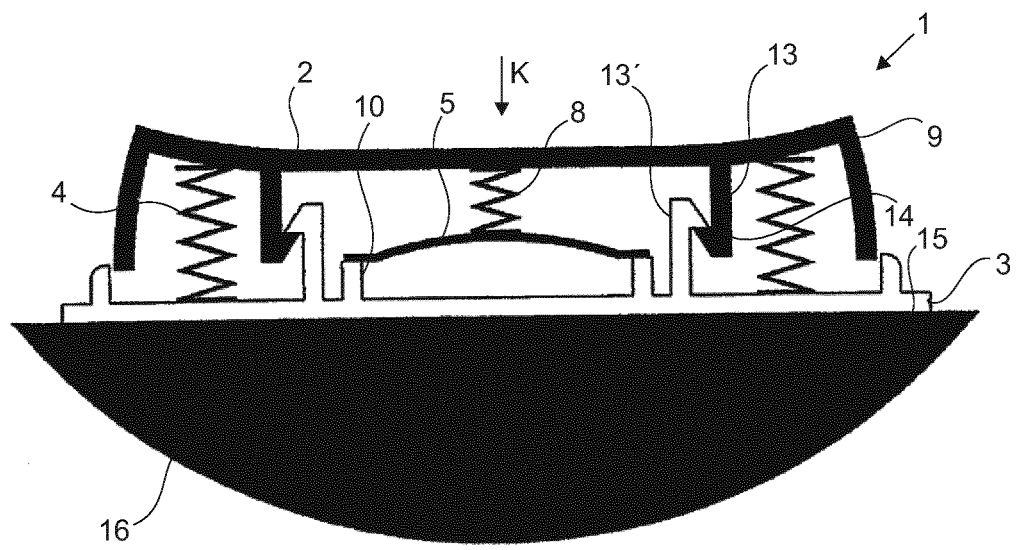


Fig. 1

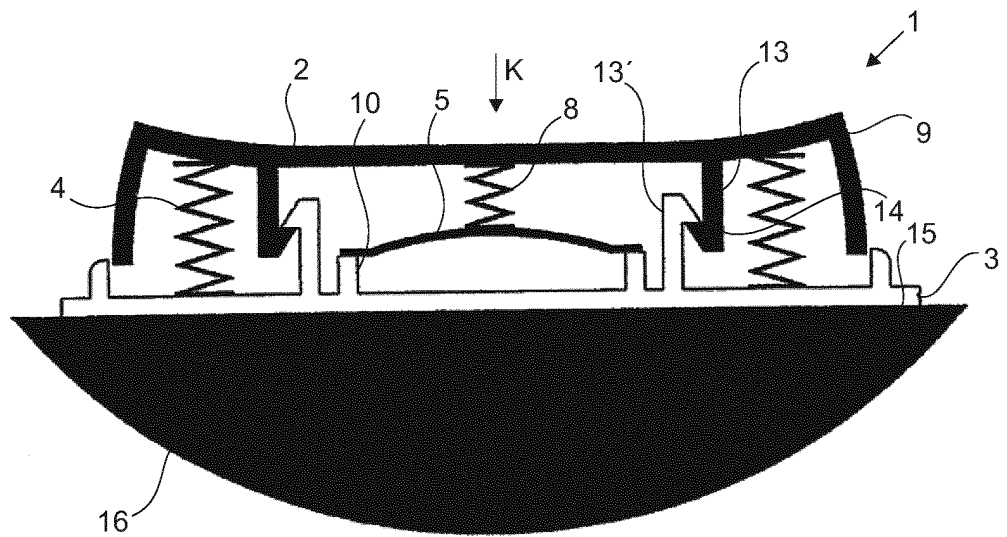


Fig. 1

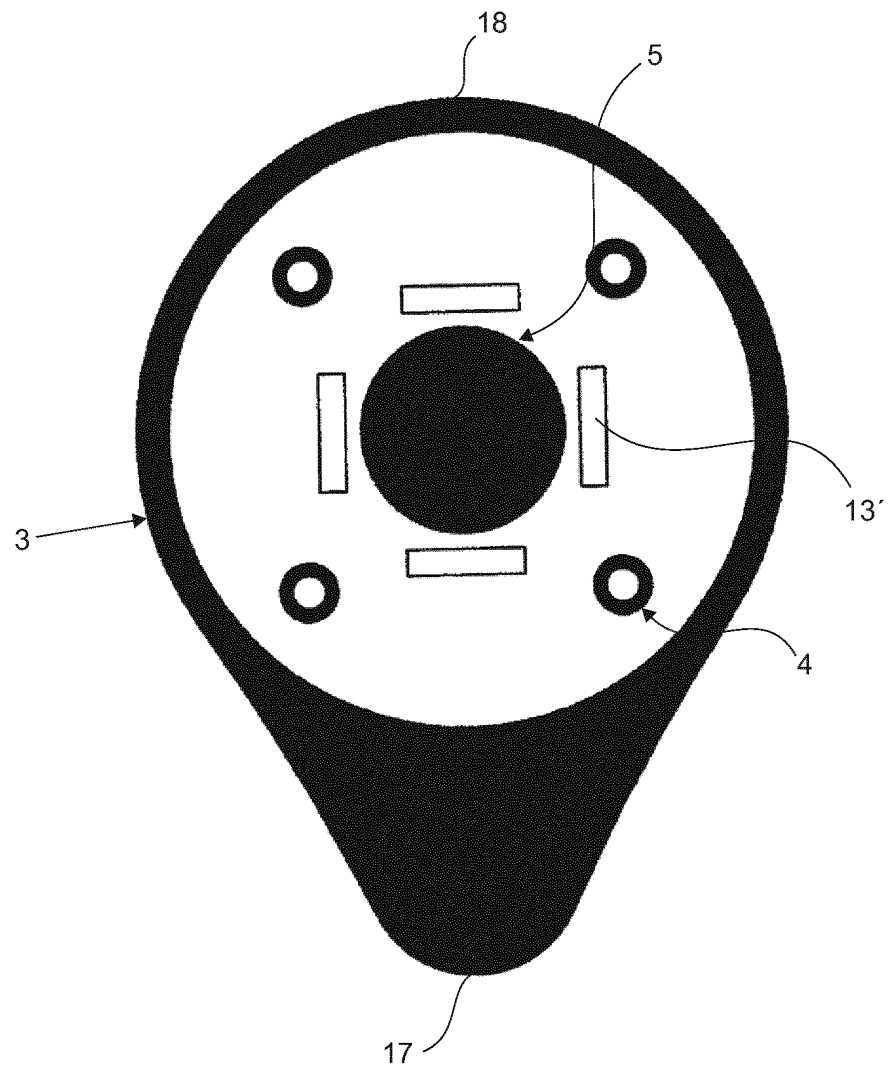


Fig. 2

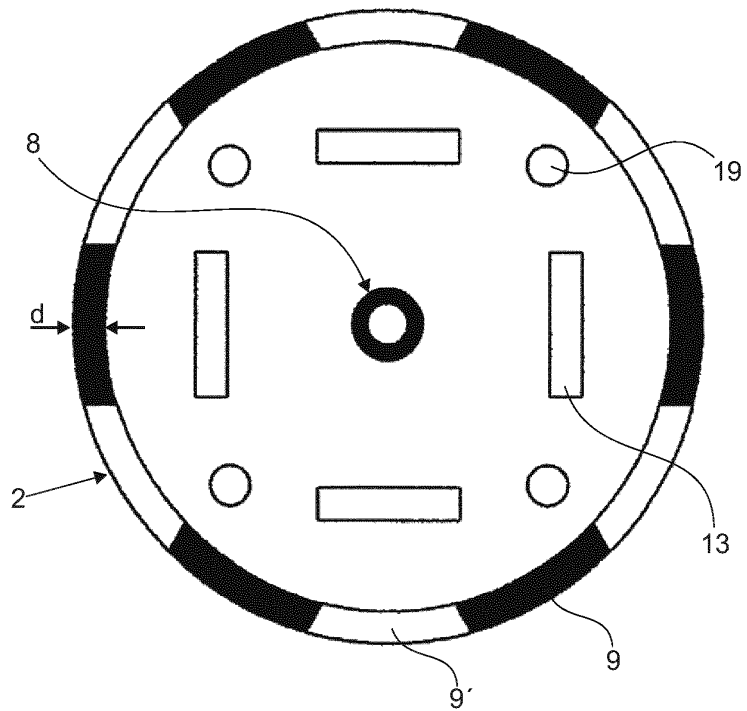


Fig. 3

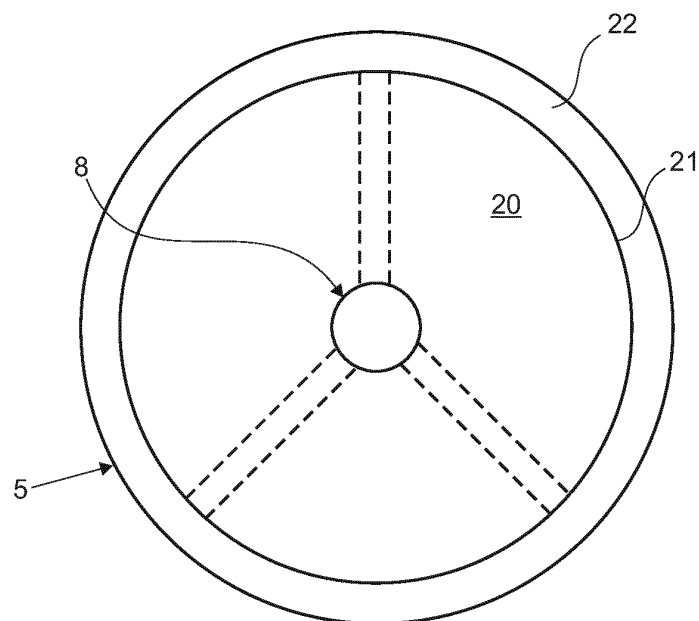


Fig. 4

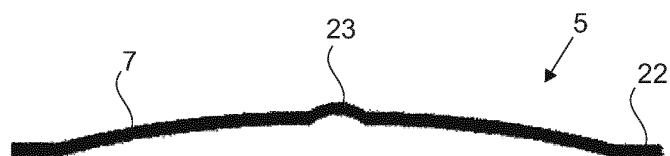


Fig. 5

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- WO 2014071915 A2 [0002]
- US 4554910 A [0003]
- CN 201304070 Y [0004]
- WO 2006101400 A1 [0005]
- WO 2004056303 A1 [0005]
- DE 1491611 [0006]