



(10) **DE 20 2012 006 421 U1** 2013.11.28

(12)

## Gebrauchsmusterschrift

(21) Aktenzeichen: **20 2012 006 421.5**

(51) Int Cl.: **B25J 15/00 (2012.01)**

(22) Anmeldetag: **04.07.2012**

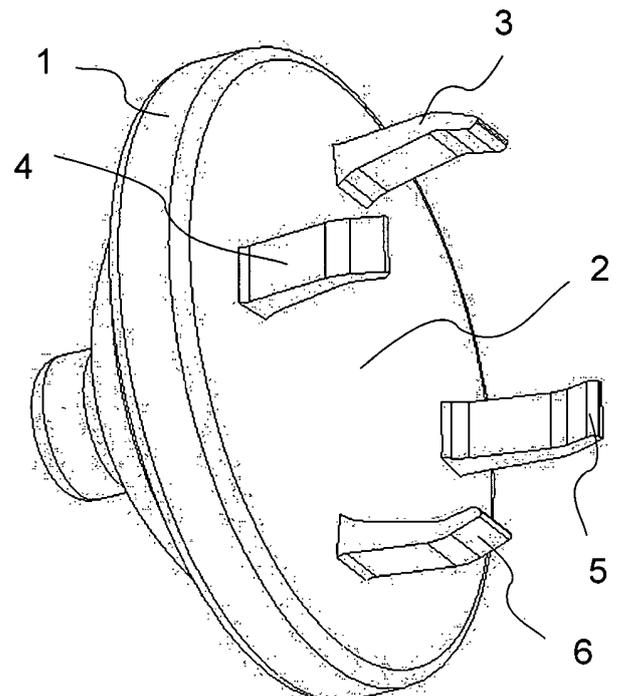
(47) Eintragungstag: **07.10.2013**

(45) Bekanntmachungstag im Patentblatt: **28.11.2013**

(73) Name und Wohnsitz des Inhabers:  
**Kuhn-Stoff GmbH & Co. KG, 88250, Weingarten,  
DE**

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **System zum Greifen von Gegenständen**



(57) Hauptanspruch: System zum Greifen von Gegenständen, dadurch gekennzeichnet, dass die Greifbewegung von einer oder mehreren durch einen beliebigen physikalischen Effekt verformte Membran bzw. Membranen ausgeht.

## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung beschreibt ein System zum Greifen von Gegenständen, das in vorteilhafter Weise mittels Schichtbautechnologien (vgl. Rapid Prototyping) gefertigt werden kann und sich dann durch extreme Einfachheit im Entwurf und ein bisher unerreichtes Eigengewicht/Greifkraft-Verhältnis auszeichnet. Dabei werden an geeigneter Stelle an einer geeigneten Membran befestigte Greifelemente durch Verformung ebendieser Membran ausgegelenkt und ermöglichen so eine Greifbewegung.

**[0002]** In industriellen Produktionsprozessen nimmt die Bedeutung der Automatisierung aufgrund des internationalen Kosten- und Qualitätsdrucks stetig zu. In diesem Zusammenhang wird zunehmend angestrebt auch die Handhabungstechnik zu automatisieren.

**[0003]** Eine zentrale Herausforderung stellt dabei das Greifen von Gegenständen aller Art dar. Hierbei müssen Rohmaterialien, Halbzeuge, Normteile und halbfertige und fertige Produkte gegriffen werden. Die Geometrien sind dabei extrem unterschiedlich und erlauben häufig keine Integration von geeigneten Greifflächen, wobei der Terminus „geeignet“ hier darauf zielt, dass Standardgreifer eingesetzt werden können. Zudem erfordern empfindliche Oberflächen große Greifflächen, um die notwendigen Normalkräfte gering halten zu können. Schließlich ist dabei ein Greifen mit Formschluss meist ein Greifen mit Kraftschluss (Halten über Reibung) vorzuziehen, da das Aufbringen größerer Normalkräfte beim Greifen mittels Formschluss entfällt.

**[0004]** Diese im Vorfeld aufgeführten Punkte betonen die Forderung nach individuell für den zu greifenden Gegenstand gestalteten Greifflächen. Diese Forderung ist heute wirtschaftlich mittels der Methoden des Rapid Manufacturing möglich. Von besonderer Bedeutung sind hier die Schichtbautechnologien. Solche Technologien sind im Stand der Technik beispielsweise bekannt als Vorrichtungen zur Stereolithographie, zum Lasersintern usw.

**[0005]** Ein Typ einer solchen Technik findet beispielsweise in stereolithographischen Vorrichtungen Verwendung. Diese Technik basiert auf den individuellen Schichten oder Querschnitten eines Prototyps, der aus einem lichtempfindlichen Medium hergestellt wird, und mittels einer computerunterstützten Beleuchtung in einen monolithischen Prototyp gehärtet wird; Vorrichtungen und Techniken des zu vor erwähnten Typs sind beispielsweise in US-Patent-Nummer 4.575.330 beschrieben.

**[0006]** Weiterhin sind beispielsweise Vorrichtungen zum schichtweisen Herstellen eines Objektes mittels Lasersintern mit einem Träger zum Positionie-

ren des Objektes relativ zu einer Arbeitsoberfläche und einer Vorrichtung zum Aufbringen eines durch elektromagnetische Strahlung verfestigbaren Pulvers bekannt. Solche Vorrichtungen weisen häufig einen Laser auf. Der durch den Laser erzeugte Laserstrahl wird durch Fokussiervorrichtungen beispielsweise mittels Linsen auf einen Punkt in der Arbeitsoberfläche fokussiert und verfestigt das Pulver.

**[0007]** Die Herstellung der eigentlichen Greifflächen mit Schichtbautechnologien erlaubt extreme Vereinfachungen und Verbesserungen des Greifersystems, einerseits, da Hohlräume sehr einfach erzeugt werden können und andererseits hochgradige Funktionsvereinfachung erreicht werden kann. Die vorliegende Erfindung ist nicht auf eine Herstellung mit solchen Technologien beschränkt, bietet sich aber bei solchen Herstellungsverfahren in idealer Weise an.

**[0008]** Bereits heute sind am Markt vereinzelt Greifersysteme verfügbar, die mittels Schichtbautechnologien hergestellt werden. Diese Greifersysteme imitieren allerdings funktional und geometrisch herkömmlich hergestellte Greifersysteme, die Leistungsfähigkeit ist relativ gering und das Eigengewicht/Greifkraft-Verhältnis ist sehr ungünstig.

**[0009]** Die vorliegende Erfindung beschreibt ein System zum Greifen von Gegenständen beliebiger Form mittels Form- oder Kraftschluss wobei die Greifbewegung von einer durch einen beliebigen physikalischen Effekt verformte Membran ausgeht. Mit Schichtbautechnologien ist es möglich, Wandstärken eines Objekts in weiten Grenzen beliebig zu gestalten. Führt man nun eine Wand eines Objekts gezielt schwächer aus als alle anderen Wände (damit weniger steif) so wird sich diese Wand beispielsweise bei Aufbringen eines pneumatischen Überdruck überproportional stark verformen bzw. auswölben.

**[0010]** Bringt man nun in der Nähe des Übergangs einer tendenziell steifen Zone zu einer tendenziell weichen Zone Greifelemente wie Finger an, so werden diese stark ausgegelenkt und erlauben so mit geringstem Aufwand eine (oft wünschenswerte) relativ weite Greifbewegung.

**[0011]** Die Rückstellung kann allein über die Flexibilität der Membran, aber auch über weitere elastische Elemente erfolgen; diese lassen sich bei der Produktion mit Schichtbautechnologien sehr einfach und effizient integrieren.

**[0012]** Die Auslenkung der Membran muss dabei nicht mittels pneumatischen Überdruck erzeugt werden, ebenso können Unterdruck in beliebigen Gasen, Druckkräfte in Fluiden und mechanische Kräfte (Zug, Druck Torsion) zum Einsatz kommen und zur jeweiligen Verformung führen.

**[0013]** Bei einer naheliegenden Lösung, bei der Greiffinger an einer Membran befestigt sind, welche mit anderen, steiferen Flächen einen Hohlraum bildet, entsteht somit ein extrem einfach aufgebauter Greifer. Versuche mit Prototypen zeigen die Leistungsfähigkeit des Systems: ein derartiger Greifer kann bis zu dem einhundertfachen seines Gewichtes fixieren und damit beispielsweise ein Anheben ermöglichen. Bei Dauerfestigkeitsversuchen zeigte sich auch, dass die Belastungen der Membran und der Finger vorwiegend im elastischen Bereich erfolgen und damit auch mehrere 1.000.000 Lastwechsel zerstörungsfrei möglich sind.

**[0014]** Die im letzten Abschnitt beschriebene, einfachste Lösung eignet sich in erster Linie zum Greifen von Gegenständen, welche über Hohlräume wie beispielsweise Bohrungen verfügen, in welcher der Greifer eingreifen kann. Durch Umlenkeinrichtungen sind durch die Erfindung aber auch andere Greifaufgaben möglich, bei denen die Gegenstände nicht über Hohlräume verfügen, sondern von außen gegriffen werden müssen.

**[0015]** Andere vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet oder werden nachstehend zusammen mit der Beschreibung des bevorzugten Ausführungsbeispiels anhand der Figuren näher erläutert. Es zeigen:

**[0016]** Bild 1 eine Ansicht des Greifsystems von vorne.

**[0017]** Bild 2 eine Schnittdarstellung des Greifsystems.

**[0018]** Bild 3 eine Ansicht eines Greifsystems mit Rückstelleinrichtung von vorne.

**[0019]** Bild 4 eine Ansicht eines für Schließbewegungen geeigneten Greifsystems von vorne.

**[0020]** Bild 5 eine Ansicht eines für Schließbewegungen geeigneten Greifsystems von hinten.

**[0021]** Bild 1 zeigt eine Ansicht des Greifsystems von vorne. Zentrales Element ist ein Grundkörper **1**. Dieser Körper besitzt auf einer oder mehreren Seiten eine oder mehrere verformbare Membran(en) **2**. Der Grundkörper verfügt über einen Hohlraum welcher mit pneumatischen oder hydraulischen Über- oder Unterdruck beaufschlagt werden kann. An geeigneten Stellen dieser Membran sind Einrichtungen zum Greifen (Greiffinger) **3**, **4**, **5** und **6** angebracht. Die Zahl dieser Greifelemente kann beliebig gewählt werden (mit einer Gegenfläche kann ein einziges Greifelement für gewisse Greifaufgaben ausreichen), die Anzahl vier ist als Beispiel zu verstehen.

**[0022]** Bild 2 zeigt eine Schnittdarstellung des Greifsystems. Zentrales Element ist ein Grundkörper **1**. Dieser Körper besitzt auf einer oder mehreren Seiten eine oder mehrere verformbare Membran(en) **2**. Der Grundkörper verfügt über einen Hohlraum **3** welcher mit pneumatischen oder hydraulischen Über- oder Unterdruck beaufschlagt werden kann. An geeigneten Stellen dieser Membran sind Einrichtungen zum Greifen (Greiffinger) **4**, **5** und **6** angebracht. Die Zahl dieser Greifelemente kann beliebig gewählt werden.

**[0023]** Bild 3 zeigt eine Ansicht eines Greifsystems mit Rückstelleinrichtung von vorne. Zentrales Element ist ein Grundkörper **1**. Dieser Körper besitzt auf einer oder mehreren Seiten eine oder mehrere verformbare Membran(en) **2**. Der Grundkörper verfügt über einen Hohlraum, welcher mit pneumatischen oder hydraulischen Über- oder Unterdruck beaufschlagt werden kann. An geeigneten Stellen dieser Membran sind Einrichtungen zum Greifen (Greiffinger) **3** angebracht. Die Zahl dieser Greifelemente kann beliebig gewählt werden. Bei einer Ausführung mit Rückstelleinrichtung können zwischen diesen Greiffingern elastische Elemente für die Rückstellung **4** angebracht werden.

**[0024]** Bild 4 zeigt eine Ansicht eines für Schließbewegungen geeigneten Greifsystems von vorne. Drei Greifelemente (Greiffinger) **1**, **2** und **3** können mittels des oben beschriebenen Mechanismus auf einen Körper zubewegt werden und diesen mittels der Greifflächen **4** umschließen. Die Zahl dieser Greifelemente kann beliebig gewählt werden. Bei einer Betätigung der Membran mit pneumatischen oder hydraulischen Über- oder Unterdruck kann dieser über Hohlfinger **5**, **6** und **7** von einem Anschlusskörper **8** zu einem Membrankörper **9** geleitet werden. Die Zahl dieser Hohlfinger kann beliebig gewählt werden.

**[0025]** Bild 5 zeigt eine Ansicht eines für Schließbewegungen geeigneten Greifsystems von hinten. Drei Greifelemente (Greiffinger) **1**, **2** und **3** können mittels des oben beschriebenen Mechanismus auf einen Körper zubewegt werden. Die Zahl dieser Greifelemente kann beliebig gewählt werden. Bei einer Betätigung der Membran mit pneumatischen oder hydraulischen Über- oder Unterdruck kann dieser über Hohlfinger **4**, **5** und **6** von einem Anschlusskörper **7** zu einem Membrankörper **8** geleitet werden. Die Zahl dieser Hohlfinger kann beliebig gewählt werden.

**[0026]** Die Erfindung ist nicht auf die vorstehend gezeigten Ausführungsbeispiele beschränkt. Vielmehr ist eine Vielzahl von Varianten und Abwandlungen denkbar, die ebenfalls vom Erfindungsgedanken Gebrauch machen und damit in den Schutzbereich fallen.

**ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG**

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

**Zitierte Patentliteratur**

- US 4575330 [\[0005\]](#)

**Schutzansprüche**

1. System zum Greifen von Gegenständen, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Greifbewegung von einer oder mehreren durch einen beliebigen physikalischen Effekt verformte Membran bzw. Membranen ausgeht.

2. System nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, dass das System mittels Schichtbautechnologien produziert wird und dadurch hochgradige Funktionsintegration und die Erstellung von Hohlräumen in einem Arbeitsgang möglich wird.

3. System nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, dass gezielt über Formgebung und Dickenveränderung steifere und weniger steife Zonen einer oder mehrerer Membranen geschaffen werden, um eine für den jeweiligen Fall optimale Wölbform zu erreichen.

4. System nach Ansprüchen 1 und 3 dadurch gekennzeichnet, dass greifende Elemente (z. B. Finger) beliebiger Anzahl gezielt an Stellen der Membran(en) befestigt werden, die eine starke Verformung erfahren. Somit ergeben sich große Bewegungswege für die greifenden Elemente.

5. System nach Ansprüchen 1, 3 und 4 dadurch gekennzeichnet, dass die greifenden Elemente miteinander verbunden werden. Dies kann der Steifigkeit dienen oder die Rückstellbewegung der greifenden Elemente begünstigen.

6. System nach Ansprüchen 1, 3 und 4 dadurch gekennzeichnet, dass die Verformung der Membran(en) durch Druckkräfte und Druckfortpflanzung in Fluiden, beispielsweise Wasser oder Öl, ausgelöst wird. Hierbei kann es sich um Unter- oder Überdruck handeln.

7. System nach Ansprüchen 1, 3 und 4 dadurch gekennzeichnet, dass die Verformung der Membran(en) durch Druckkräfte und Druckfortpflanzung in Gasen, beispielsweise in Luft, ausgelöst wird. Hierbei kann es sich um Unter- oder Überdruck handeln.

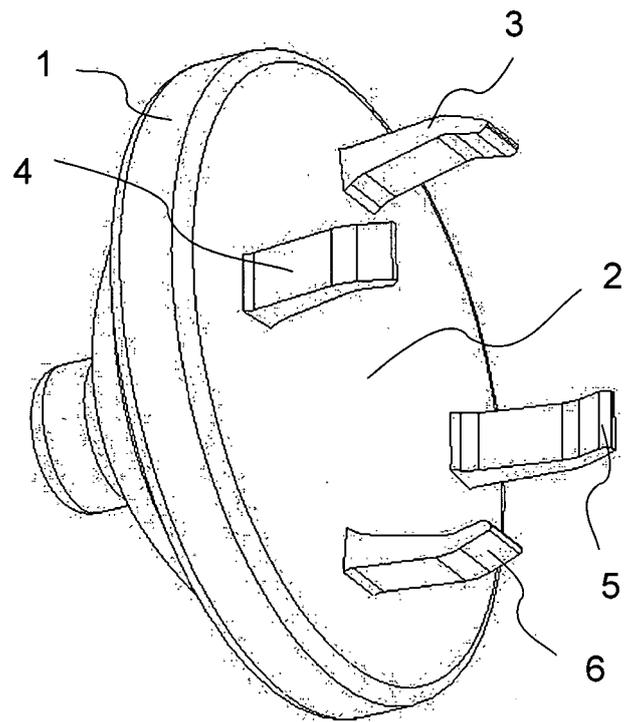
8. System nach Ansprüchen 1, 3 und 4 dadurch gekennzeichnet, dass die Verformung der Membran(en) durch eine mechanische Verformung der Membran(en) (über Zug-, Druck- oder Torsionskräfte oder deren beliebigen Kombinationen) ausgelöst wird.

9. System nach Ansprüchen 1, 3 und 4 dadurch gekennzeichnet, dass über eine beliebig ausgeführte Umlenkung oder beliebig ausgeführte Umlenkungen eine umgreifende Greifbewegung (Schließler) erreicht wird.

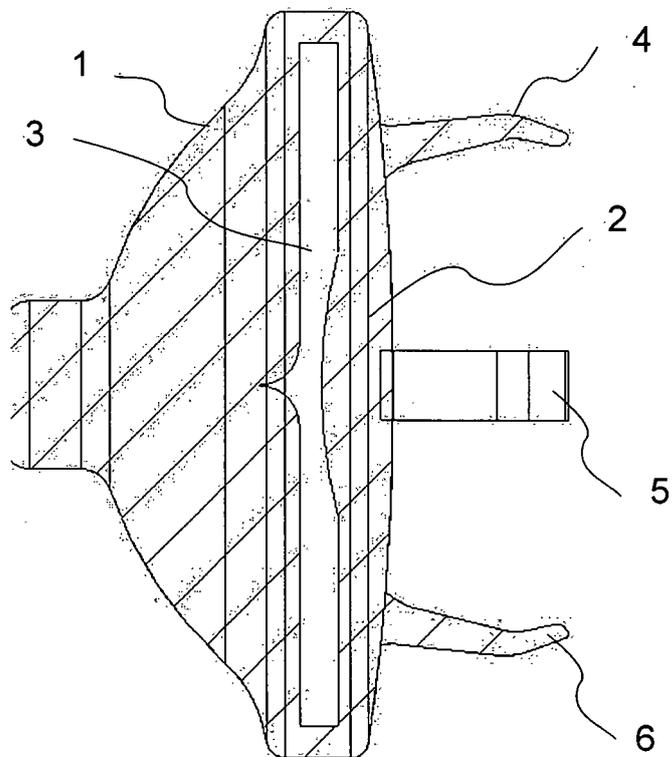
10. System nach Ansprüchen 1, 3 und 4 dadurch gekennzeichnet, dass bei pneumatischer oder hydraulischer Betätigung eine Zuführung von einem beliebigen Anschlusselement auf den Körper, welche die Membran(en) enthält, über eine beliebige Anzahl hohl ausgeführter Elemente (beispielsweise Hohlfinger) ausgeführt wird.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen

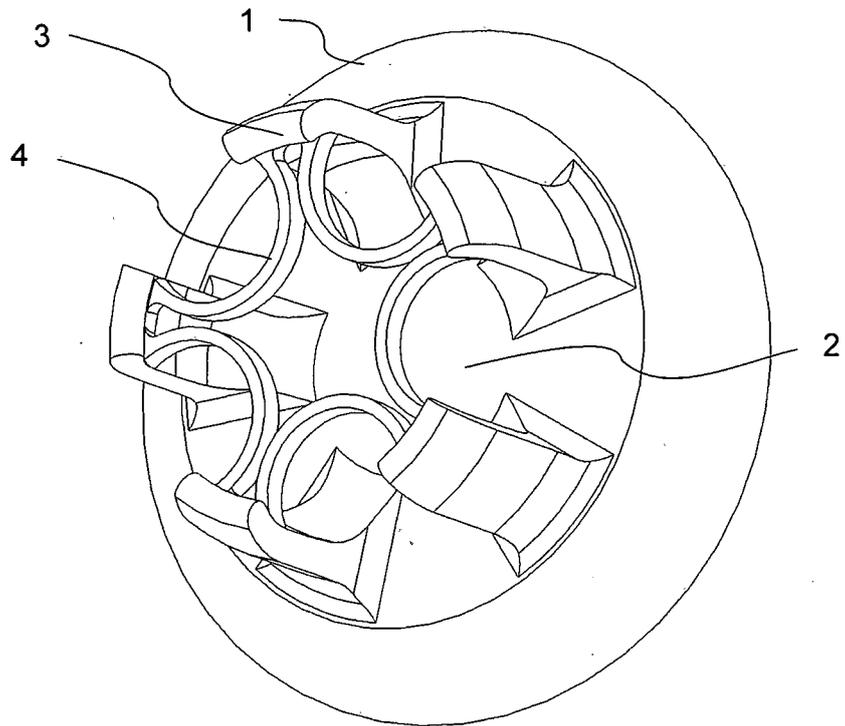
Anhängende Zeichnungen



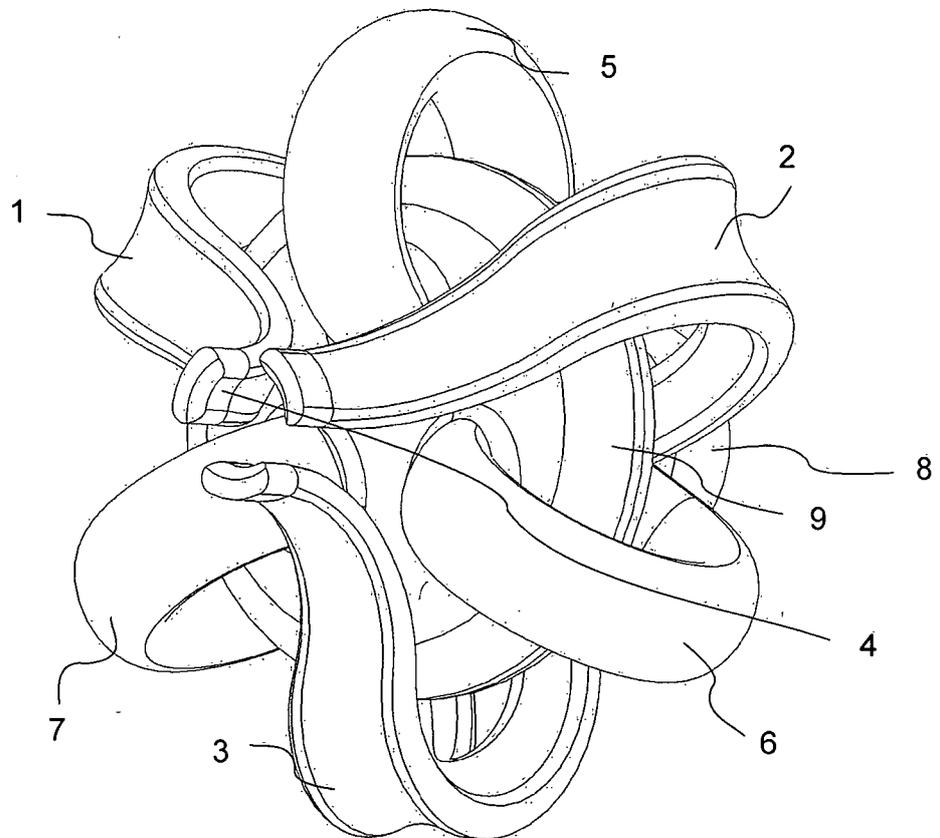
**Bild 1**



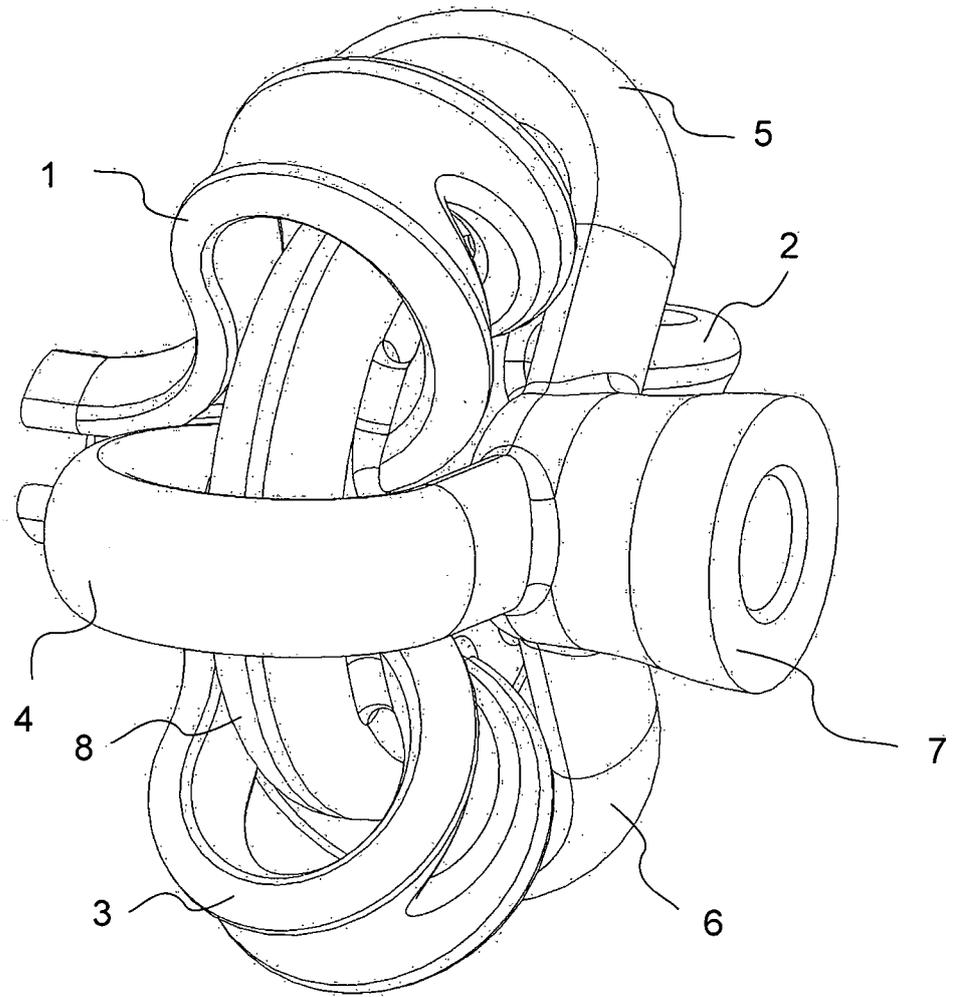
**Bild 2**



**Bild 3**



**Bild 4**



**Bild 5**