



(10) **DE 10 2010 053 691 A1** 2012.06.14

(12)

## Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2010 053 691.1**

(22) Anmeldetag: **08.12.2010**

(43) Offenlegungstag: **14.06.2012**

(51) Int Cl.: **F16D 3/62 (2011.01)**

(71) Anmelder:

**IFC Composite GmbH, 39340, Haldensleben, DE**

(74) Vertreter:

**Marondel, Manfred, 38375, Rábke, DE**

(72) Erfinder:

**Voigt, Matthias, 39343, Nordgermersleben, DE;  
Kempe, Heiko, 39112, Magdeburg, DE**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
gezogene Druckschriften:

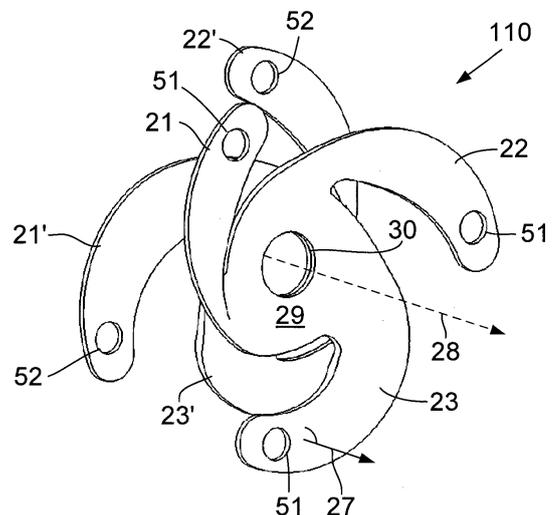
<b>DE</b>	<b>37 32 705</b>	<b>A1</b>
<b>DE</b>	<b>100 32 952</b>	<b>A1</b>
<b>DE</b>	<b>10 2005 029 741</b>	<b>A1</b>
<b>DE</b>	<b>10 2008 018 157</b>	<b>A1</b>
<b>DE</b>	<b>566 314</b>	<b>A</b>
<b>GB</b>	<b>497 903</b>	<b>A</b>
<b>WO</b>	<b>91/ 16 550</b>	<b>A1</b>

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

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

(54) Bezeichnung: **Elastisches Kupplungselement zur Verbindung von zwei Antriebswellen**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein elastisches Kupplungselement zur Verbindung von zwei Antriebswellen (2, 3), mit im Bereich seines Außenumfangs angeordneten und axial ausgerichteten Öffnungen, durch die jeweils Verbindungselemente (12, 13) hindurch führbar und wechselseitig mit einem freien Ende der ersten Antriebswelle (2) und einem freien Ende der zweiten Antriebswelle (3) verbindbar sind. Das elastische Kupplungselement (110, 120, 130, 140) weist gemäß der Erfindung geschwungene Arme (21, 21', 22, 22', 23, 23'; 24, 24', 25, 25', 26, 26'; 38, 39, 40, 41, 42, 43) auf, die sich von radial innen nach radial außen erstrecken. Außerdem ist vorgesehen, dass die Öffnungen (51, 52) zur Durchführung der Verbindungselemente (12, 13) jeweils im Bereich des radial äußeren Endes eines jeden Armes ausgebildet sind.



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein elastisches Kupplungselement gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

**[0002]** Aus der DE 10 2005 029 741 A1 und der DE 10 2008 018 157 A1 sind Wellenverbindungen mit elastischen Kupplungselementen bekannt, über die das freie axiale Ende einer ersten Welle mit dem freien axialen Ende einer zweiten Antriebswelle verbunden ist. Das elastische Kupplungselement ist als eine Gelenkscheibe bzw. Hardyscheibe ausgebildet, deren Aufbau beispielsweise in der GB 497 903 B beschrieben ist. Eine solche Gelenkscheibe besteht aus Gummi oder einem anderen elastischen Material, und weist im Bereich ihres Außenumfangs umfangsverteilt mehrere metallische Buchsen auf, durch die Schraubbolzen hindurch führbar sind. Montiert wird eine solche Gelenkscheibe durch das Verschrauben der Buchsen mit den beiden zu verbindenden Antriebswellen, wobei jeweils abwechselnd eine Buchse mit der einen Antriebswelle und die umfangsbezogen nachfolgende Buchse mit der anderen Antriebswelle verbunden wird. Dadurch ist gewährleistet, dass die Antriebskräfte durch die Gelenkscheibe geführt werden.

**[0003]** Derartige Gelenkscheiben werden beispielsweise in Kardanwellen von Kraftfahrzeugen oder landwirtschaftlichen Maschinen genutzt, um zwei benachbarte Kardanwellenabschnitte zu verbinden. Die Gelenkscheiben sind aufgrund ihrer elastischen Eigenschaften in der Lage, leichte Fluchtungsfehler der Wellenabschnitte auszugleichen. Außerdem sorgen sie dafür, dass Laststöße gedämpft werden, die bei einem Anlauf oder einer schnellen Änderung der Antriebswellendrehzahl auftreten können.

**[0004]** Wenngleich sich die bekannten Gelenkscheiben in der Praxis bewährt haben, so hat sich dennoch ein Bedarf an einer technischen Neuerung ergeben. Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein elastisches Kupplungselement für Wellenverbindungen vorzustellen, welches besonders leicht, preiswert herstellbar und zuverlässig im Betrieb ist. Außerdem soll das neue elastische Kupplungselement einen größeren Fluchtungsversatz der zu verbindenden Antriebswellen sowie eine größere Elastizität als bisher bekannte Gelenkscheiben bzw. Hardyscheiben aufweisen, ohne dabei eine betriebssichere Drehmomentübertragung zu beeinträchtigen. Außerdem soll das Konstruktionsprinzip dieses neuen elastischen Kupplungselements für einen großen Drehmomentbereich nutzbar sein.

**[0005]** Zur Lösung dieser Aufgabe macht sich die Erfindung die Erkenntnis zu nutze, dass sich eine vergrößerte Elastizität eines gattungsgemäßen elastischen Kupplungselements durch eine mehrarmige

Bauweise erreichen lässt, bei der einzelne Arme von der Mitte des Kupplungselements sich geschwungen nach radial außen erstrecken, und mit ihren radial äußeren Enden an den zu verbindenden Antriebswellen befestigbar sind. Die notwendige Drehmomentfestigkeit wird durch die Wahl des Werkstoffs und der Abmessungen sowie der Geometrie der Arme des Kupplungselements erreicht.

**[0006]** Die Erfindung geht gemäß den Merkmalen des Patentanspruchs 1 aus von einem elastischen Kupplungselement zur Verbindung von zwei Antriebswellen, mit im Bereich seines Außenumfangs angeordneten und axial ausgerichteten Öffnungen, durch die jeweils Verbindungselemente hindurch führbar und wechselweise mit einem freien Ende der ersten Antriebswelle und einem freien Ende der zweiten Antriebswelle verbindbar sind. Zur Lösung der der Erfindung zugrunde liegenden Aufgabe ist außerdem vorgesehen, dass das elastische Kupplungselement geschwungene Arme aufweist, die sich von radial innen nach radial außen erstrecken, und dass die Öffnungen zur Durchführung der Verbindungselemente jeweils im Bereich des radial äußeren Endes eines jeden Armes ausgebildet sind.

**[0007]** Ein nach diesem Konstruktionsprinzip hergestelltes elastisches Kupplungselement ist vergleichsweise filigran ausgeführt und daher besonders leicht. Aufgrund moderner Werkstoffe, beispielsweise Faserverbundwerkstoffe mit Glas-Fasern, Kohlenstoff-Fasern oder Aramid-Fasern, ist eine derartige Struktur preiswert herstellbar und in der Lage, betriebssicher vergleichsweise große Drehmomente übertragen zu können. Insbesondere die Ausbildung der genannten Arme des Kupplungselements machen dieses vergleichsweise elastisch und ermöglichen zudem den Ausgleich eines relativ großen Fluchtungsversatzes von zwei miteinander verbundenen Antriebswellen. Außerdem ist das Konstruktionsprinzip dieses neuen elastischen Kupplungselements für einen großen Drehmomentbereich nutzbar.

**[0008]** Gemäß einer Ausführungsform sind an dem elastischen Kupplungselement in axialer Richtung gesehen die Arme in zwei Radialebenen angeordnet, wobei in jeder Radialebene mindestens drei Arme vorhanden sind, die sich von radial innen nach radial außen erstrecken. In Abhängigkeit von dem gewählten Bauteilwerkstoff, dem zu übertragenden Drehmoment und der gewünschten Elastizität können in jeder der beiden Radialebenen aber auch mehr als drei Arme ausgebildet sein. Auch die Geometrie, also die Breite, der Krümmungsverlauf und die Dicke der Arme sind Parameter, die zur Erzielung von unterschiedlichen, vorzugebenden Eigenschaften des elastischen Kupplungselements variiert werden können.

**[0009]** Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform sind die Arme des elastischen Kupplungselements symmetrisch über dessen Umfang verteilt angeordnet. Dabei kann vorgesehen sein, dass die radial äußeren Enden der Arme einer jeden Radialebene des Kupplungselements  $120^\circ$  Abstand zueinander haben, jedoch die Arme der beiden Radialebenen zueinander um  $60^\circ$  versetzt angeordnet sind. Dieser umfangsbezogene Abstand erleichtert das Befestigen der Arme des elastischen Kupplungselements an den Befestigungsflanschen der zu verbindenden Antriebswellen und ermöglicht eine gleichmäßige Kraftverteilung an den Armen.

**[0010]** Gemäß einem weiteren Merkmal ist vorgesehen, dass die genannten Arme in axialer und radialer Richtung geschwungen ausgebildet sind. Durch diese Geometrie weisen die Arme eine axiale und radiale Vorspannung auf, welche kurzzeitige Drehmomentänderungen einer antreibenden Antriebswelle aufnimmt, ohne diese an die anzutreibende Welle weiterzuleiten. Außerdem können Axialstöße in dieser Wellenverbindung besonders gut kompensiert werden.

**[0011]** Zur optimalen Verbindung des elastischen Kupplungselements mit den Befestigungsflanschen der Antriebswellen ist gemäß einem anderen Merkmal der Erfindung vorgesehen, dass die Arme im Bereich ihrer Öffnung zur Durchführung eines Verbindungselementes derartig abgeflacht ausgebildet sind, dass ihre dortige Flächennormale parallel zur Längsachse des elastischen Kupplungselements ausgerichtet ist. Hierdurch wird erreicht, dass die radialen Enden der Arme plan und spannungsfrei an Flanschflächen der Antriebswellen anlegbar sind.

**[0012]** Gemäß einer anderen Weiterbildung ist vorgesehen, dass das elastische Kupplungselement radial innen, in einem radialen Mittelabschnitt, an dem die Arme radial innen ansetzen, eine zentrale Öffnung zur Aufnahme eines Zentrierelementes zumindest einer der beiden Antriebswellen aufweist. Bevorzugt ist in diese zentrale Öffnung sowie in die radial außen an den freien Enden der Arme ausgebildeten Öffnungen jeweils eine metallische Buchse eingesetzt, durch welche das genannte Zentrierelement bzw. die erwähnten Verbindungselemente, wie Schraubbolzen, hindurch führbar sind.

**[0013]** Das Kupplungselement gemäß der Erfindung kann aus Gummi, einem Kunststoff, einem Faserverbundwerkstoff oder aus Metall hergestellt sein. Die Materialwahl hängt von den zu erwartenden betriebsbedingten Belastungen ab. So kann der Werkstoff zur Herstellung des Kupplungselements ein Thermoplast oder ein Duroplast sein, der mit Fasern gefüllt oder ungefüllt ist. Als Fasern sind beispielsweise lange oder kurze Glasfasern, Karbonfasern oder Aramidfasern nutzbar, die unidirektional und/oder als Gewebe verlegt sind.

**[0014]** Das Kupplungselement kann dabei einstückig hergestellt sein, beispielsweise durch ein Kunststoff-Spritzgussverfahren, oder durch ein Laminierverfahren mit einem Faserverbundwerkstoff, oder es kann aus mehreren Bauteilen zusammengefügt sein, welche ebenfalls durch ein Kunststoff-Spritzgussverfahren oder durch ein Laminierverfahren hergestellt ist. Weiter ist es möglich, das elastische Kupplungselement gemäß der Erfindung aus einem Blech herzustellen, welches zunächst gestanzt und anschließend umgeformt wird.

**[0015]** Gemäß einer besonderen Ausführungsform ist vorgesehen, dass das elastische Kupplungselement gemäß der Erfindung aus zwei identischen Bauteilen hergestellt ist, wobei diese beiden Bauteile axial entgegengesetzt ausgerichtet an ihrem radialen Mittelabschnitt fest miteinander verbunden sind. Diese Verbindung kann mittels einer Klebung, einer Verschraubung, einer Verschweißung oder einer Verstummung erfolgt sein.

**[0016]** Ebenso ist es möglich, dass das elastische Kupplungselement gemäß der Erfindung aus zwei spiegelbildlichen Bauteilen hergestellt ist, wobei diese Bauteile ebenfalls an ihrem radialen Mittelabschnitt fest miteinander verbunden sind. Für die Verbindung dieser beiden Bauteile sind die genannten Verbindungsarten möglich.

**[0017]** Einen etwas anderen Aufbau weist ein elastisches Kupplungselement gemäß der Erfindung auf, an dem abweichend von den bisher genannten Ausführungsformen kein zentraler Mittelabschnitt ausgebildet ist. Das elastische Kupplungselement ist hierbei aus mehreren hufeisenförmigen Teilen gebildet, die jeweils zwei Arme aufweisen. Zur Bildung eines festen Bauteilverbundes ist vorgesehen, dass jedes dieser hufeisenförmigen Teile mit zumindest zwei anderen hufeisenförmigen Teilen fest verbunden ist. Es ist leicht nachvollziehbar, dass ein solches elastisches Kupplungselement besonders leicht und wegen seines geringen Materialbedarfs besonders kostengünstig herstellbar ist. Aufgrund seiner filigranen Struktur ist es beispielsweise in Antriebssträngen nutzbar, bei denen vergleichsweise geringe Drehmomente bei relativ großem Wellenversatz übertragen werden.

**[0018]** Bei diesem Kupplungselement kann vorgesehen sein, dass die hufeisenförmigen Teile derartig zueinander angeordnet sind, dass in einer axialen Draufsicht gesehen jeder der beiden Arme der hufeisenförmigen Teile zweimal vor und zweimal hinter benachbarten Armen von anderen hufeisenförmigen Teilen angeordnet ist. Hierdurch ist eine verschlungene Bauweise realisiert, die einen zuverlässigen und leicht herzustellenden Bauteilverbund ermöglicht.

**[0019]** In einer speziellen Ausführungsform kann vorgesehen sein, dass das elastische Kupplungselement durch drei hufeisenförmige Teile gebildet ist, wobei jeweils zwei hufeisenförmige Teile radial außerhalb einer gebildeten zentralen Öffnung fest miteinander verbunden sind. Auch hierbei kann die Verbindung mittels einer Klebung, einer Verschraubung, einer Verschweißung oder einer Verstimmung realisiert sein. Die hufeisenförmigen Teile können ebenfalls aus einem Kunststoff, einem Faserverbundwerkstoff oder aus Metall hergestellt sein.

**[0020]** Schließlich ist bei dieser Ausführungsform gemäß einem speziellen Merkmal die zentrale Öffnung des elastischen Kupplungselements durch Kreisbogenabschnitte der sich in axialer Richtung überdeckenden hufeisenförmigen Teile gebildet.

**[0021]** Die Erfindung wird nachfolgend anhand der beigefügten Zeichnung weiter erläutert. Darin zeigt

**[0022]** [Fig. 1](#) eine schematische Längsschnittansicht einer Wellenverbindung mit einem elastischen Kupplungselement gemäß dem Stand der Technik,

**[0023]** [Fig. 2](#) eine perspektivische Ansicht eines elastischen Kupplungselements gemäß der Erfindung in einer ersten Ausführungsform,

**[0024]** [Fig. 3](#) das elastischen Kupplungselement gemäß [Fig. 2](#) in einer axialen Draufsicht,

**[0025]** [Fig. 4](#) eine perspektivische Ansicht eines elastischen Kupplungselements gemäß der Erfindung in einer zweiten Ausführungsform,

**[0026]** [Fig. 5](#) das elastischen Kupplungselement gemäß [Fig. 4](#) in einer axialen Draufsicht,

**[0027]** [Fig. 6](#) eine perspektivische Seitenansicht eines aus zwei Teilen zusammengebauten elastischen Kupplungselements,

**[0028]** [Fig. 7](#) eine perspektivische Seitenansicht eines einstückig hergestellten elastischen Kupplungselements, und

**[0029]** [Fig. 8](#) eine axiale Draufsicht auf ein elastisches Kupplungselement gemäß einer dritten Ausführungsform der Erfindung.

**[0030]** In [Fig. 1](#) ist demnach eine elastische Wellenverbindung **1** dargestellt, wie sie aus dem Stand der Technik bekannt ist. In diesem Ausführungsbeispiel sind zwei Antriebswellen **2** und **3** elastisch und drehfest miteinander verbunden. Die beiden Antriebswellen **2**, **3** sind hier zwei Wellenabschnitte einer Kardanwelle eines Kraftfahrzeuges, die an ihren benachbarten freien Enden mit jeweils einer Flanschscheibe **4**, **5** fest verbunden sind. Die Flanschscheiben **4**,

**5** sind jeweils mit einer elastischen Gelenkscheibe **6** drehfest verbunden, welche als so genannte Hardy-scheibe ausgebildet ist. Die Gelenkscheibe **6** besteht aus einem zentralen elastischen Körper, an dessen axialen Planflächen segmentartig Bleche **7**, **8** befestigt sind. Radial innen weist die elastische Gelenkscheibe **6** eine zentrale Öffnung **14** auf, durch die ein axial an der Flanschscheibe **5** der Antriebswelle **3** vorstehendes Zentrierelement **9** zur Montageerleichterung eingreift. Weiter weist die Gelenkscheibe **6** im Bereich die Bleche **7**, **8** radial außen axial ausgerichtete Öffnungen oder Bohrungen auf, in die jeweils eine Buchse **10**, **11** eingesetzt ist. Zur drehfesten Verbindung der beiden Antriebswellen **2**, **3** mit der Gelenkscheibe **6** werden als Schraubbolzen ausgebildete Verbindungselemente **12**, **13** durch die Buchsen **10**, **11** der Gelenkscheibe **6** sowie durch Durchgangsbohrungen in den Flanschscheiben **4**, **5** der Antriebswellen **2**, **3** gesteckt, und mittels einer Schraubenmutter verschraubt. Die Verschraubungen sind umfangsbezogen wechselseitig ausgeführt, wobei jeweils abwechselnd eine Buchse **10** der Gelenkscheibe **6** mit der einen Antriebswelle **2** und die umfangsbezogen nachfolgende Buchse **11** mit der anderen Antriebswelle **3** verbunden ist. Dadurch ist gewährleistet, dass die weiterzuleitenden Antriebskräfte vergleichsweise elastisch durch die Gelenkscheibe **6** geführt werden.

**[0031]** Als technische Weiterentwicklung der elastischen Gelenkscheibe **6** gemäß [Fig. 1](#) werden nachfolgend mehrere Ausführungsformen eines elastischen Kupplungselements vorgestellt, die alle dem Konstruktionsprinzip der Erfindung folgen. Dabei ist jeweils vorgesehen, dass das elastische Kupplungselement geschwungene Arme aufweist, die sich von radial innen nach radial außen erstrecken, wobei die Öffnungen zur Durchführung der Verbindungselemente jeweils im Bereich des radial äußeren Endes eines jeden Armes ausgebildet sind. Die elastischen Kupplungselemente können aus Gummi, einem gummielastischen Werkstoff, einem Faserverbundwerkstoff oder aus Metall hergestellt sein. Die Nutzung eines geeigneten Werkstoffes wird in Abhängigkeit von dem jeweiligen Anwendungsfall bzw. von dem zu übertragenden maximalen Drehmoment sowie in Abhängigkeit von den gewünschten elastischen Eigenschaften des Kupplungselements ausgewählt.

**[0032]** Das in den [Fig. 2](#) und [Fig. 3](#) dargestellte elastischen Kupplungselement **110** für eine elastische Wellenverbindung weist radial innen einen etwa kreisförmigen Mittelabschnitt **29** mit einer zentralen Bohrung bzw. Öffnung **30** auf, die zur Aufnahme eines Zentrierelements **9** an einer Antriebswelle **3** dient. Der Mittelabschnitt **29** hat eine so große axiale Erstreckung, dass an den beiden axialen Enden des Mittelabschnitts **29** in zwei voneinander beabstandeten Radialebenen jeweils drei Arme **21**, **22**, **23** bzw. **21'**, **22'**, **23'** angeordnet sind.

**[0033]** Die Arme **21, 22, 23** bzw. **21', 22', 23'** beginnen radial innen an dem Mittelabschnitt **29** und erstrecken sich ähnlich einem Schiffspropeller sowohl axial als auch radial geschwungen nach radial außen. Dabei sind die Arme **21, 22, 23** der ersten Radialebene (in den **Fig. 2** und **Fig. 3** die vordere Radialebene) derartig ausgebildet, dass ihre freien Enden in die Drehrichtung eines Uhrzeigers weisen, während die freien Enden der Arme **21', 22', 23'** der zweiten Radialebene entgegengesetzt zur Drehrichtung eines Uhrzeigers zeigen. Die Arme **21, 22, 23** bzw. **21', 22', 23'** erstrecken sich aufgrund ihrer Windungen bezogen auf die Längsachse **28** des elastischen Kupplungselements **110** in axial entgegengesetzte Richtungen.

**[0034]** Außerdem sind die Arme **21, 22, 23** bzw. **21', 22', 23'** im Bereich ihrer freien Enden derartig ausgebildet, dass die dortige Flächennormale **27** parallel zur Längsachse **28** des Kupplungselements **110** ausgerichtet ist. Dadurch ist gewährleistet, dass die axialen Enden der Arme **21, 22, 23** bzw. **21', 22', 23'** plan an den Flanschscheiben **4, 5** der Antriebswellen **2, 3** anliegen.

**[0035]** Zur Befestigung der Arme **21, 22, 23** bzw. **21', 22', 23'** an den Flanschscheiben **4, 5** sind an den freien Enden der Arme axial ausgerichtete Öffnungen **51, 52** ausgebildet, in die gemäß **Fig. 3** Buchsen **34** aus Metall eingesetzt oder einlaminiert sind. Eine solche Buchse **34** ist auch in die zentrale Öffnung **30** des elastischen Kupplungselements **110** eingesetzt. Durch die Öffnungen **51, 52** oder die Buchsen **30** werden die in **Fig. 1** dargestellten Schraubbolzen **12, 13** geführt.

**[0036]** Ein in den **Fig. 2** und **Fig. 3** dargestelltes elastisches Kupplungselement **110** kann, wie in **Fig. 6** gezeigt, aus zwei identischen Bauteilen **31** und **32** zusammengesetzt sein, welche jeweils einen Mittelabschnitt **29, 29'** und daran angeordnete Arme **21, 22, 23** bzw. **21', 22', 23'** aufweisen. Diese jeweils gesondert, beispielsweise in der gleichen Kunststoff-Spritzgussform hergestellten Bauteile **31, 32** werden zur Herstellung eines elastischen Kupplungselements **110** sozusagen Rücken an Rücken mit ihren Mittelabschnitten **29, 29'** miteinander verbunden, beispielsweise durch eine Klebung, eine Verschraubung oder durch Verschweißen. Durch diesen Herstellmethode weisen die Arme **21, 22, 23** bzw. **21', 22', 23'** des fertigen elastischen Kupplungselements **110** automatisch umfangsbezogen in entgegengesetzte Richtungen. Es ist auch möglich, dass die Bauteile **31, 32** jeweils aus einem flachen Blech ausgestanzt und anschließend in einer Pressform in ihre endgültige Geometrie umgeformt werden.

**[0037]** Wie **Fig. 7** veranschaulicht, kann ein nach der Lehre der Erfindung aufgebautes elastisches Kupplungselement **130** aber auch einstückig ausgebildet

hergestellt werden, beispielsweise indem dieses als Formteil **33** in einer Spritzgießform produziert wird.

**[0038]** Das in den **Fig. 4** und **Fig. 5** dargestellte elastische Kupplungselement **120** entspricht hinsichtlich seines Aufbaus weitgehend dem elastischen Kupplungselement **110** gemäß den **Fig. 2** und **Fig. 3**. Im Unterschied dazu ist bei dem Kupplungselement **120** jedoch vorgesehen, dass die sechs Arme **24, 25, 26** bzw. **24', 25', 26'** mit ihren freien Enden alle umfangsbezogen in die gleiche Richtung weisen, nämlich in die Drehrichtung eines Uhrzeigers. Ein weiterer Unterschied besteht darin, dass die Mittelabschnitte **29, 29'** der beiden Radialebenen vergleichsweise plan ausgebildet sind und unter Zwischenlage einer scheibenförmigen sowie mittig eine Öffnung **30** aufweisenden Aufdickung **20** fest miteinander verbunden sind. Durch diesen Aufbau ist es möglich, ebenfalls zwei weitgehend identische Bauteile **53, 54** zur Herstellung des elastischen Kupplungselements **120** zu nutzen, welche hier aber sozusagen Bauch an Rücken unter Zwischenlage der Aufdickung **20** miteinander verbunden sind. Es sind gegebenenfalls lediglich die axial wirksamen Windungen der Arme an den jeweiligen Nutzungsfall anzupassen. Auch diese Bauteile **53, 54** können aus den oben genannten Werkstoffen hergestellt werden.

**[0039]** In **Fig. 8** ist ein besonders filigranes Kupplungselement **140** abgebildet, welches ebenfalls aus einem gummielastischen Werkstoff, einem Faserverbundwerkstoff oder aus Metall hergestellt sein kann. Dieses elastische Kupplungselement **140** ist für die Übertragung von vergleichsweise geringen Drehmomenten bei hoher Elastizität ausgebildet. Auch dieses Kupplungselement **140** folgt dem Konstruktionsprinzip der Erfindung. Es besteht aus drei hufeisenförmigen Teilen **35, 36, 37**, die derartig zueinander angeordnet sind, dass in der in **Fig. 8** gezeigten axialen Draufsicht gesehen jeder ihrer beiden Arme **38, 39** bzw. **40, 41** bzw. **42, 43** zweimal vor und zweimal hinter benachbarten Arme **38, 39, 40, 41, 42, 43** von hufeisenförmigen Teilen **35, 36, 37** angeordnet ist.

**[0040]** Jedes der drei hufeisenförmigen Teile **35, 36, 37** ist über Befestigungsstellen **48, 49, 50** mit zumindest zwei anderen hufeisenförmigen Teilen unmittelbar und fest verbunden. Die Verbindung kann durch Verkleben, Verschweißen oder mittels gesonderter Befestigungselemente, etwa Schraubverbindungen, realisiert sein. Die Verbindungsstellen **48, 49, 50** befinden sich beispielsweise radial innen, im Bereich einer zentralen Zentrier-Öffnung **44**. Die zentrale Öffnung **44** ist bei diesem Kupplungselement **140** durch Kreisbogenabschnitte **45, 46, 47** der sich in axialer Richtung überdeckenden hufeisenförmigen Teile **35, 36, 37** gebildet. Dabei sind jeweils zwei hufeisenförmige Teile **35, 36, 37** fest miteinander verbunden. Auch bei diesem elastischen Kupplungselement **140** sind an den freien Enden der Arme bzw.

Schenkel <b>38, 39, 40, 41, 42, 43</b> der hufeisenförmigen Teile <b>35, 36, 37</b> axiale Öffnungen <b>51, 52</b> ausgebildet, welche direkt oder mit Unterstützung von dort eingesetzten oder einlamierten Buchsen zur Hindurchführung von Befestigungselementen, beispielsweise Schraubbolzen, dienen. Außerdem sind die Arme bzw. Schenkel <b>38, 39, 40, 41, 42, 43</b> der hufeisenförmigen Teile <b>35, 36, 37</b> ebenfalls gemäß einem Konstruktionsprinzip der Erfindung sowohl radial als auch axial geschwungen ausgebildet und weisen an ihrem freien Ende eine plane Oberfläche auf, deren Flächennormale parallel zur Längsachse des elastischen Kupplungselement <b>140</b> ausgerichtet ist.	<b>39</b> <b>40</b> <b>41</b> <b>42</b> <b>43</b> <b>44</b> <b>45</b>	Arm bzw. Schenkel eines hufeisenförmigen Teils Arm bzw. Schenkel eines hufeisenförmigen Teils Zentrale Öffnung, gebildet durch die hufeisenförmigen Teile Kreisbogenabschnitt eines hufeisenförmigen Teils Kreisbogenabschnitt eines hufeisenförmigen Teils Kreisbogenabschnitt eines hufeisenförmigen Teils Befestigungsstelle Befestigungsstelle Befestigungsstelle Axial ausgerichtete Öffnung Axial ausgerichtete Öffnung Bauteil zur Herstellung des Kupplungselements <b>120</b> Bauteil zur Herstellung des Kupplungselements <b>120</b> Elastisches Kupplungselement Elastisches Kupplungselement Elastisches Kupplungselement, einstückig hergestellt Elastisches Kupplungselement
Bezugszeichenliste	<b>46</b>	
<b>1</b> Elastische Wellenverbindung	<b>47</b>	
<b>2</b> Antriebswelle		
<b>3</b> Antriebswelle	<b>48</b>	
<b>4</b> Flanschscheibe	<b>49</b>	
<b>5</b> Flanschscheibe	<b>50</b>	
<b>6</b> Gelenkscheibe, elastisches Kupplungselement	<b>51</b> <b>52</b>	
<b>7</b> Blech	<b>53</b>	
<b>8</b> Blech		
<b>9</b> Zentrierelement einer Welle	<b>54</b>	
<b>10</b> Buchse		
<b>11</b> Buchse	<b>110</b>	
<b>12</b> Verbindungselement, Schraubbolzen	<b>120</b> <b>130</b>	
<b>13</b> Verbindungselement, Schraubbolzen	<b>140</b>	
<b>14</b> Zentrale Öffnung in der Gelenkscheibe		
<b>20</b> Aufdickung, Scheibe		
<b>21, 21'</b> Arm		
<b>22, 22'</b> Arm		
<b>23, 23'</b> Arm		
<b>24, 24'</b> Arm		
<b>25, 25'</b> Arm		
<b>26, 26'</b> Arm		
<b>27</b> Flächennormale eines Arms		
<b>28</b> Längsachse des elastischen Kupplungselements		
<b>29, 29'</b> Mittelabschnitt des elastischen Kupplungselements		
<b>30</b> Zentrale Öffnung in dem elastischen Kupplungselements		
<b>31</b> Bauteil des elastischen Kupplungselements <b>110</b>		
<b>32</b> Bauteil des elastischen Kupplungselements <b>110</b>		
<b>33</b> Formteil		
<b>34</b> Buchse		
<b>35</b> Hufeisenförmiges Teil		
<b>36</b> Hufeisenförmiges Teil		
<b>37</b> Hufeisenförmiges Teil		
<b>38</b> Arm bzw. Schenkel eines hufeisenförmigen Teils,		

**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**

- DE 102005029741 A1 [\[0002\]](#)
- DE 102008018157 A1 [\[0002\]](#)
- GB 497903 B [\[0002\]](#)

## Patentansprüche

1. Elastisches Kupplungselement zur Verbindung von zwei Antriebswellen (2, 3), mit im Bereich seines Außenumfangs angeordneten und axial ausgerichteten Öffnungen, durch die jeweils Verbindungselemente (12, 13) hindurch führbar und wechselweise mit einem freien Ende der ersten Antriebswelle (2) und einem freien Ende der zweiten Antriebswelle (3) verbindbar sind, **dadurch gekennzeichnet**, dass das elastische Kupplungselement (110, 120, 130, 140) geschwungene Arme (21, 21', 22, 22', 23, 23'; 24, 24', 25, 25', 26, 26'; 38, 39, 40, 41, 42, 43) aufweist, die sich von radial innen nach radial außen erstrecken, und dass die Öffnungen (51, 52) zur Durchführung der Verbindungselemente (12, 13) jeweils im Bereich des radial äußeren Endes eines jeden Armes ausgebildet sind.

2. Kupplungselement nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Arme (21, 21', 22, 22', 23, 23'; 24, 24', 25, 25', 26, 26'; 38, 39, 40, 41, 42, 43) in axialer Richtung gesehen in zwei Radialebenen angeordnet sind, wobei in jeder Radialebene mindestens drei Arme angeordnet sind.

3. Kupplungselement nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Arme (21, 21', 22, 22', 23, 23'; 24, 24', 25, 25', 26, 26'; 38, 39, 40, 41, 42, 43) symmetrisch über den Umfang des Kupplungselements verteilt angeordnet sind.

4. Kupplungselement nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die radial äußeren Enden der Arme (21, 21', 22, 22', 23, 23'; 24, 24', 25, 25', 26, 26'; 38, 39, 40, 41, 42, 43) einer jeden Radialebene des Kupplungselements 120° Abstand zueinander haben, jedoch die Arme der beiden Radialebenen zueinander um 60° versetzt angeordnet sind.

5. Kupplungselement nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Arme (21, 21', 22, 22', 23, 23'; 24, 24', 25, 25', 26, 26'; 38, 39, 40, 41, 42, 43) in axialer und radialer Richtung geschwungen ausgebildet sind.

6. Kupplungselement nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Arme (21, 21', 22, 22', 23, 23'; 24, 24', 25, 25', 26, 26'; 38, 39, 40, 41, 42, 43) im Bereich der Öffnung (51, 52) zur Durchführung eines Verbindungselementes (12, 13) derartig abgeflacht sind, dass dort ihre Flächennormale (27) parallel zur Längsachse (28) des elastischen Kupplungselements (110, 120, 130, 140) ausgerichtet ist.

7. Kupplungselement nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass dieses radial innen eine zentrale Öffnung (30, 44) zur Aufnah-

me eines Zentrierelementes (9) zumindest einer der beiden Antriebswellen (2, 3) aufweist.

8. Kupplungselement nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die zentrale Öffnung (30) in einem radialen Mittelabschnitt (29, 29') des Kupplungselements (110, 120, 130) ausgebildet ist.

9. Kupplungselement nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass dieses aus Gummi, Kunststoff, einem Faserverbundwerkstoff oder aus Metall hergestellt ist, wobei der Kunststoff aus einem thermoplastischen oder einem duroplastischen Werkstoff besteht, und der thermoplastische oder duroplastische Werkstoff lange oder kurze Glasfasern, Kohlenstofffasern oder Aramidfasern enthält.

10. Kupplungselement nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass dieses einstückig (130) oder mehrteilig (110, 120, 140) hergestellt ist.

11. Kupplungselement nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass dieses aus zwei identischen Bauteilen (31, 32) hergestellt ist, wobei diese beiden Bauteile (31, 32) axial entgegengesetzt ausgerichtet an ihrem radialen Mittelabschnitt (29, 29') fest miteinander verbunden sind.

12. Kupplungselement (140) nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass dieses aus mehreren hufeisenförmigen Teilen (35, 36, 37) hergestellt ist, wobei jedes dieser hufeisenförmigen Teile (35, 36, 37) mit zumindest zwei anderen hufeisenförmigen Teilen fest verbunden ist.

13. Kupplungselement (140) nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass die hufeisenförmigen Teile (35, 36, 37) derartig zueinander angeordnet sind, dass in einer axialer Draufsicht gesehen jeder ihrer beiden Arme (38, 39, 40, 41, 42, 43) zweimal vor und zweimal hinter benachbarten Arme (38, 39, 40, 41, 42, 43) von hufeisenförmigen Teilen angeordnet ist.

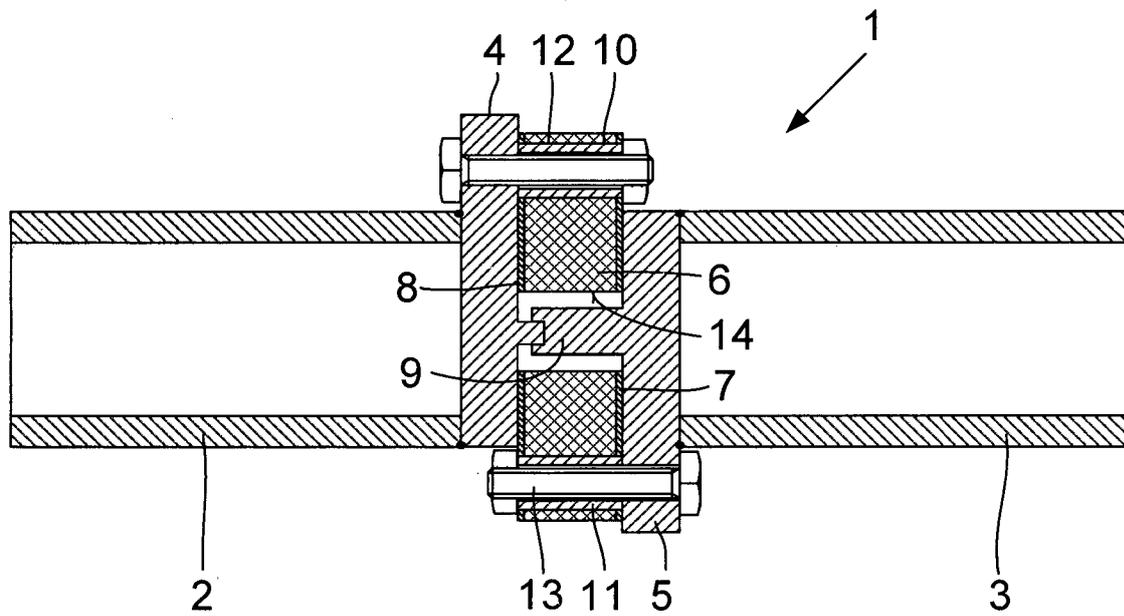
14. Kupplungselement (140) nach einem der Ansprüche 12 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass dieses durch drei hufeisenförmige Teile (35, 36, 37) gebildet ist, wobei jeweils zwei hufeisenförmige Teile radial außerhalb einer gebildeten zentralen Öffnung (44) fest miteinander verbunden sind.

15. Kupplungselement (140) nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass die zentrale Öffnung (44) des elastischen Kupplungselements (140) durch Kreisbogenabschnitte (45, 46, 47) der sich in axialer

Richtung überdeckenden hufeisenförmigen Teile (**35**,  
**36**, **37**) gebildet ist.

Es folgen 5 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen



**Fig. 1**  
(Stand der Technik)

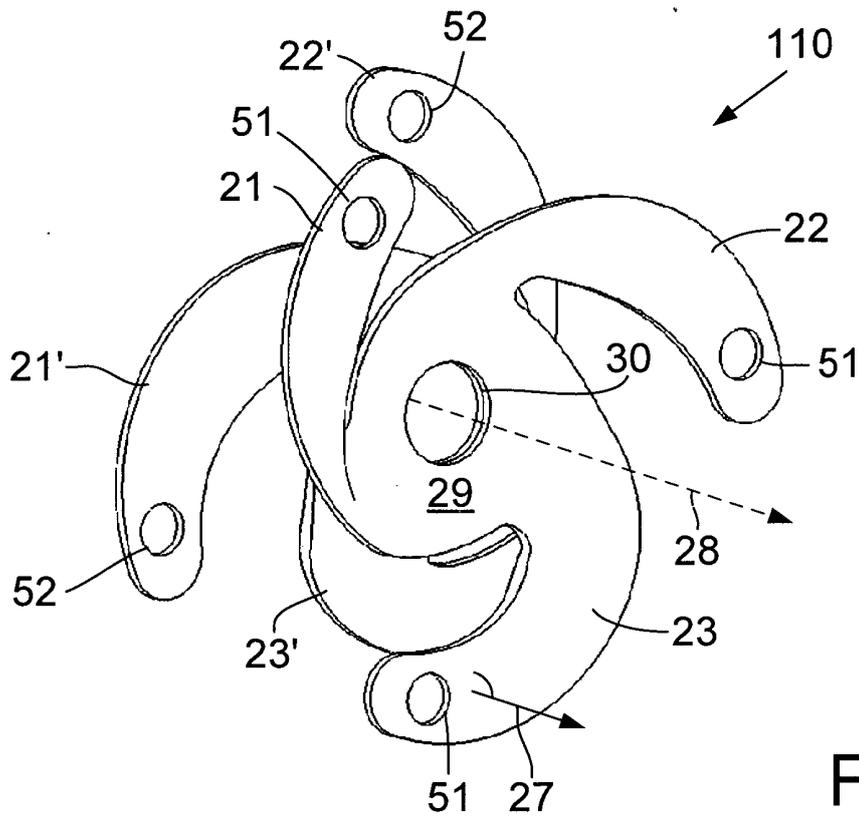


Fig. 2

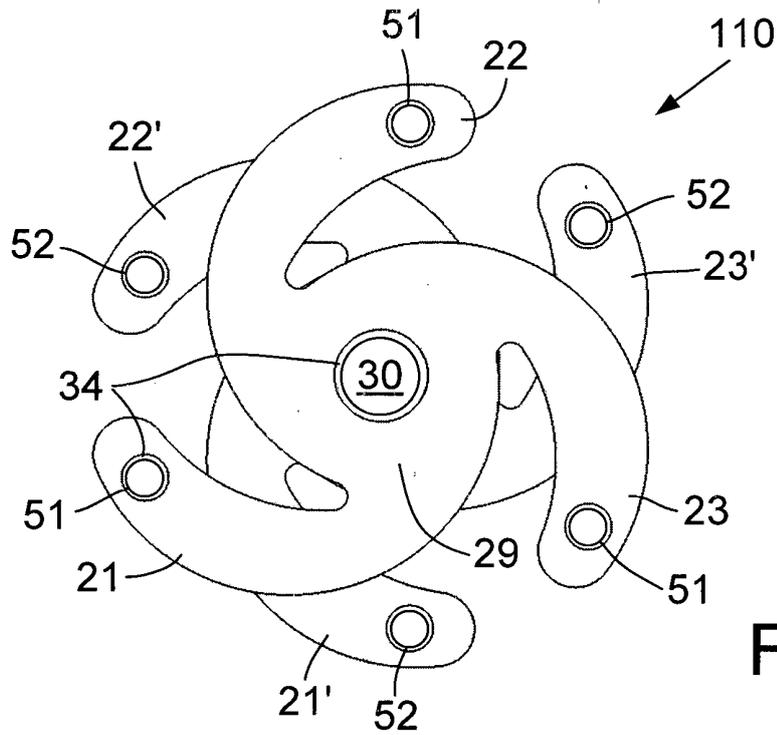


Fig. 3

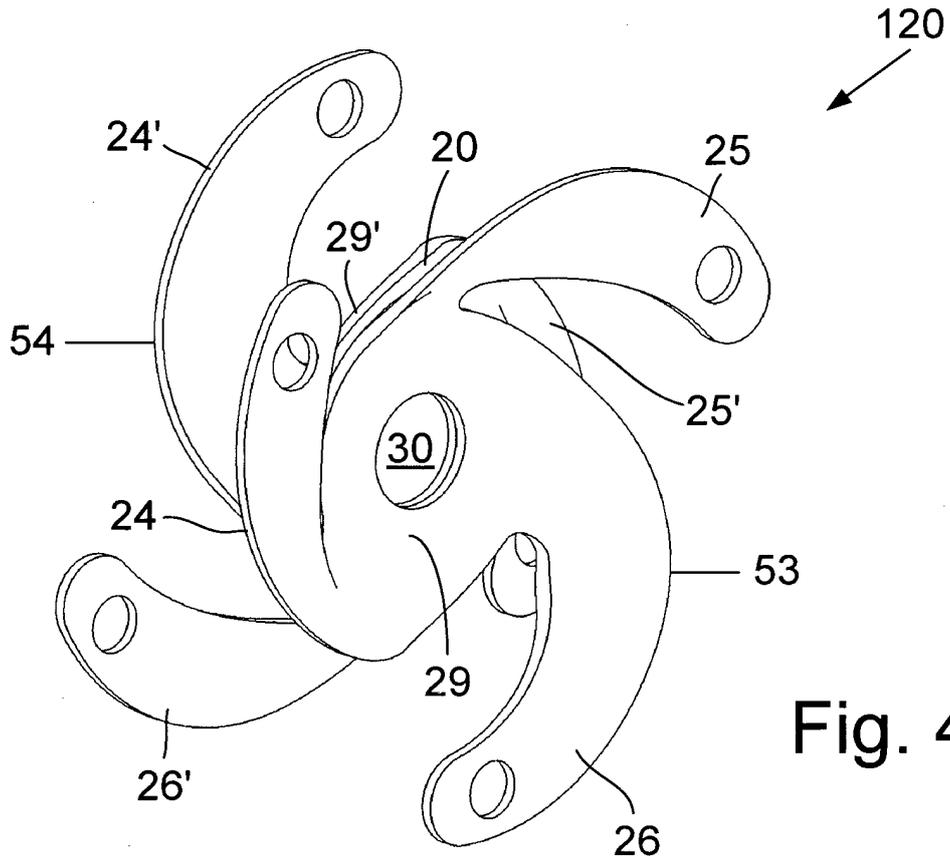


Fig. 4

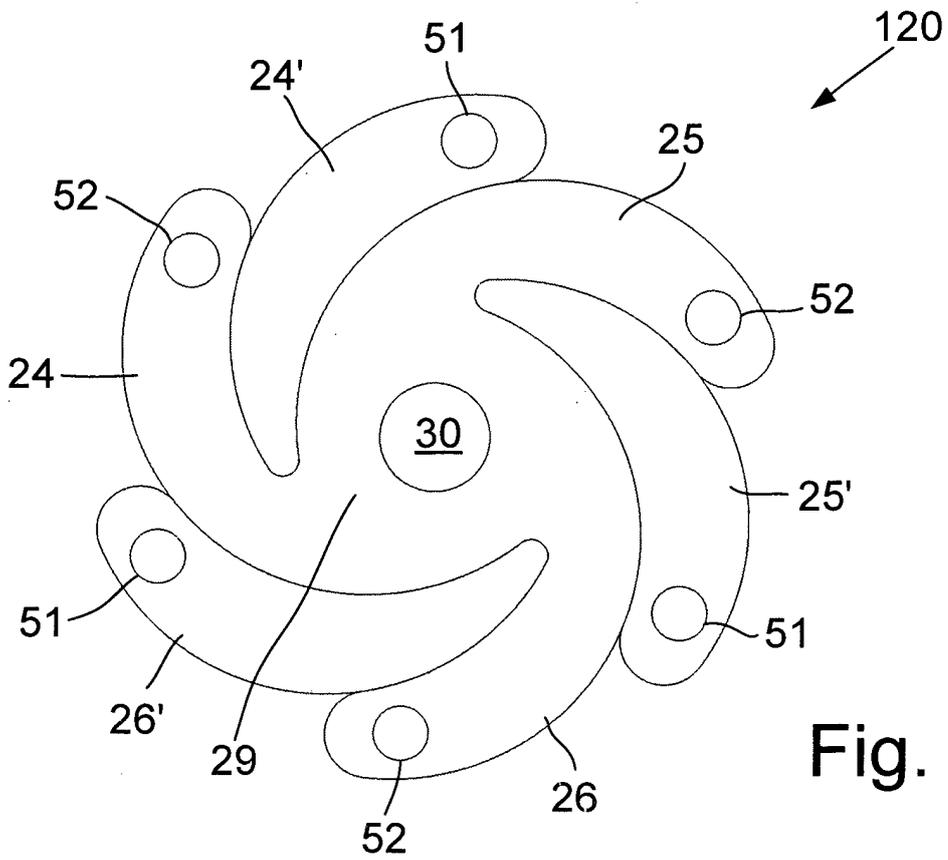


Fig. 5

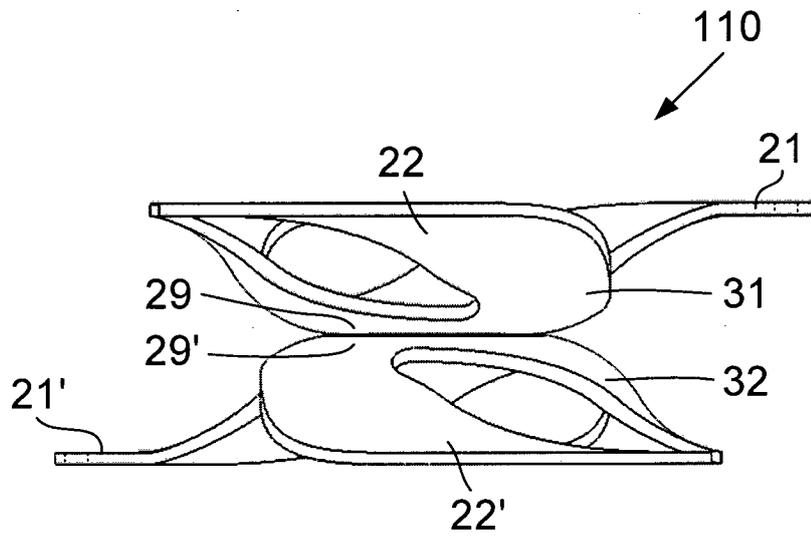


Fig. 6

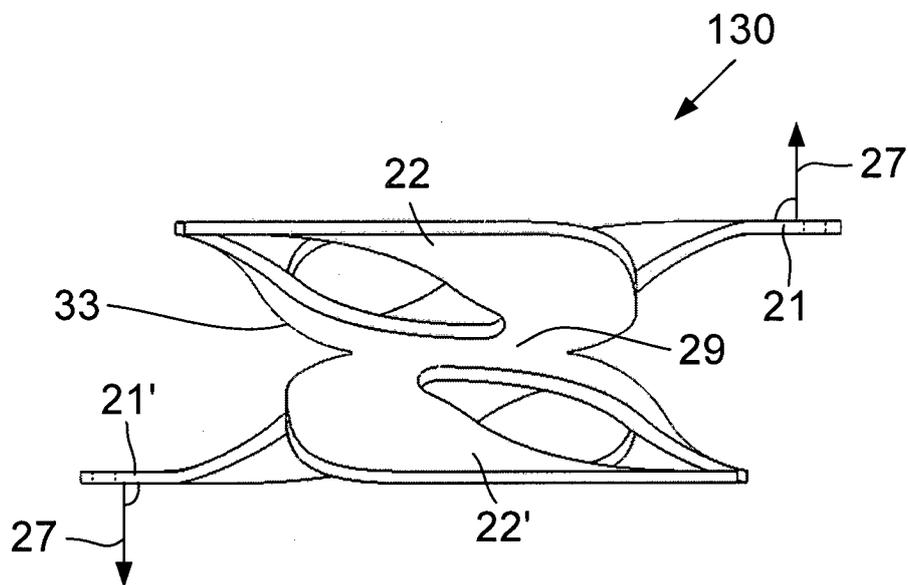


Fig. 7

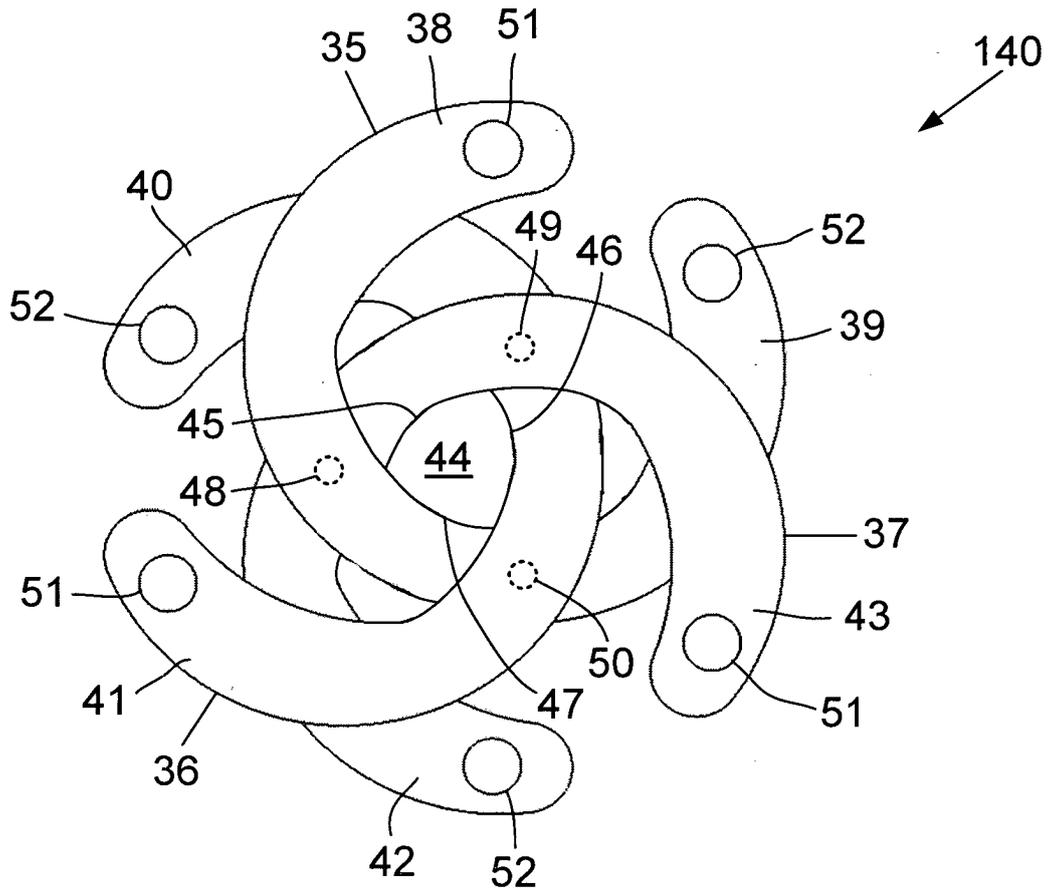


Fig. 8