



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**17.04.2019 Patentblatt 2019/16**

(51) Int Cl.:  
**H01F 7/16 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **17196643.5**

(22) Anmeldetag: **16.10.2017**

(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**  
 Benannte Erstreckungsstaaten:  
**BA ME**  
 Benannte Validierungsstaaten:  
**MA MD**

(72) Erfinder: **Sperling, Tilo**  
**78333 Stockach (DE)**

(74) Vertreter: **Strauss, Steffen**  
**Baumer Innotec AG**  
**Hummelstrasse 17**  
**Group Intellectual Property**  
**8501 Frauenfeld (CH)**

(71) Anmelder: **Baumer MDS GmbH**  
**78333 Stockach (DE)**

(54) **VORRICHTUNG ZUR ERZEUGUNG EINES SPANNUNGSPULSES BEI ROTATION EINER UM EINE ROTATIONSACHSE ROTIERBAR GELAGERTEN WELLE**

(57) Die Erfindung zeigt eine Vorrichtung zur Erzeugung eines Spannungspulses bei Rotation einer um eine Rotationsachse rotierbar gelagerten Welle, mit einer ersten Magnetanordnung und einer zweiten, relativ zu der ersten Magnetanordnung um die Rotationsachse drehbaren Magnetanordnung, wobei die erste Magnetanord-

nung bistabil gehalten ist und eine erste stabile Halteposition und eine zweite, von der ersten Halteposition entlang der Rotationsachse beabstandete, stabile Halteposition aufweist, wobei eine Nord-Süd-Richtung der ersten Magnetanordnung und/oder der zweiten Magnetanordnung quer zur Rotationsachse verläuft.

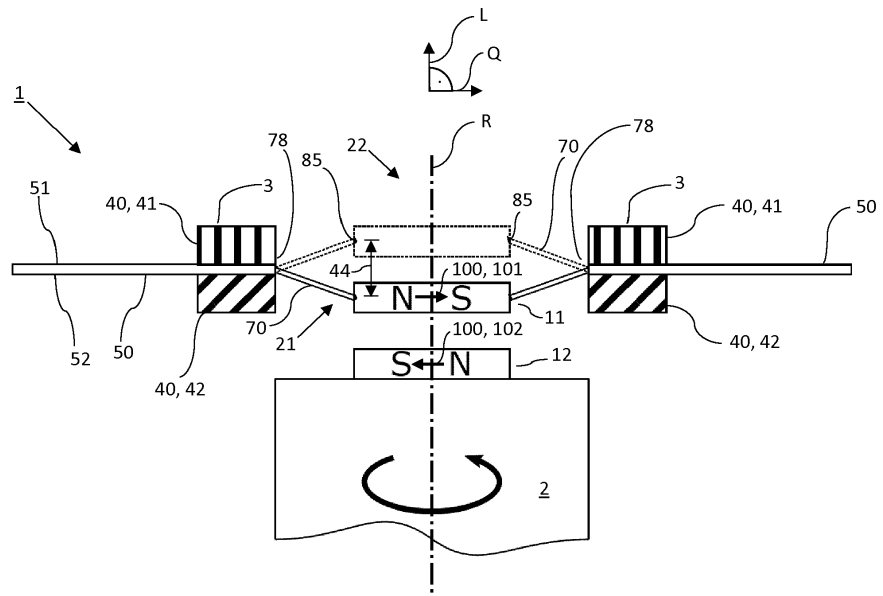


Fig. 1

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Erzeugung eines Spannungspulses bei Rotation einer um eine Rotationsachse rotierbar gelagerten Welle. Solche Vorrichtungen werden eingesetzt, um auch bei einem Stromausfall sicherzustellen, dass eine Messung vorgenommen werden kann und Umdrehungen der Welle nicht unbemerkt bleiben.

**[0002]** Aus dem Stand der Technik sind Vorrichtungen mit einer ersten Magnetanordnung und einer zweiten, relativ zu der ersten Magnetanordnung um die Rotationsachse drehbaren Magnetanordnung bekannt, wobei die erste Magnetanordnung bistabil gehalten ist und eine erste stabile Halteposition und eine zweite, von der ersten Halteposition entlang der Rotationsachse beabstandete, stabile Halteposition aufweist. Nachteilig bei solcher Ausgestaltung ist, dass sie vergleichsweise voluminös sind.

**[0003]** Aufgabe der Erfindung ist es, eine Lösung bereitzustellen, bei der die Vorrichtung weniger Platz beansprucht.

**[0004]** Erfindungsgemäß wird dies dadurch gelöst, dass eine Nord-Süd-Richtung der ersten Magnetanordnung und/oder der zweiten Magnetanordnung quer zur Rotationsachse verläuft.

**[0005]** Durch die erfindungsgemäße Lösung ist eine platzsparende Ausgestaltung möglich.

**[0006]** Die erfindungsgemäße Lösung kann mit den folgenden, jeweils für sich vorteilhaften und beliebig miteinander kombinierbaren Ausgestaltungen und Weiterentwicklungen weiter verbessert werden.

**[0007]** In einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung verlaufen die Nord-Süd-Richtungen beider Magnetanordnungen quer zur Rotationsachse. Dadurch ist eine besonders platzsparende Ausgestaltung möglich.

**[0008]** In einer alternativen Ausgestaltung kann die Nord-Süd-Richtung der ersten Magnetanordnung oder der zweiten Magnetanordnung parallel zur Rotationsachse verlaufen. Eine solche Ausgestaltung kann in einer Richtung senkrecht zur Rotationsachse besonders platzsparend sein.

**[0009]** In einer vorteilhaften Ausgestaltung kann die Nord-Süd-Richtung der ersten Magnetanordnung und/oder der zweiten Magnetanordnung senkrecht zur Rotationsachse verlaufen. Eine solche Ausgestaltung kann in einer Richtung parallel zur Rotationsachse besonders platzsparend sein.

**[0010]** Um das System einfach zu halten, kann die Vorrichtung eine Spannungserzeugungseinrichtung umfassen, die beim Übergang der ersten Magnetanordnung von der ersten Halteposition in die zweite Halteposition einen Spannungspuls erzeugt. Ein solcher Übergang kann insbesondere ein Umschnappen sein, bei dem beim Überschreiten einer Schwelle schlagartig von der ersten Halteposition in die zweite Halteposition gewechselt wird.

**[0011]** In einer vorteilhaften Ausgestaltung kann die

Spannungserzeugungseinrichtung eine Spule umfassen und die erste Magnetanordnung in der zweiten Halteposition einen anderen Abstand von der Spule aufweisen als in der ersten Halteposition. Dadurch ist auf einfache Weise die Erzeugung des Spannungspulses möglich, da die verschiedenen Abstände der Magnetanordnung zur Induktion einer Spannung in der Spule führen.

**[0012]** Zur Erzeugung eines besonders starken Spannungsimpulses kann die erste Magnetanordnung in mindestens einer der zwei Haltepositionen zumindest teilweise in die Spule hineinragen.

**[0013]** Ebenfalls zur Erzeugung eines besonders starken Spannungsimpulses kann die Spannungserzeugungseinrichtung zwei Spulen aufweisen. Die beiden Spulen können beispielsweise oben und unten an einer Leiterplatte angebracht sein, um besonders platzsparend und einfach zu montieren zu sein.

**[0014]** In einer weiteren Ausgestaltung kann die Spannungserzeugungseinrichtung mindestens einen Kondensator zur Erzeugung der Spannung aufweisen. Die Spannung kann beispielsweise durch Veränderung zweier Platten des Kondensators zueinander erzeugt werden. Eine solche Lösung kann beispielsweise platzsparender sein als eine Lösung mit einer Spule.

**[0015]** Alternativ oder zusätzlich kann die Spannungserzeugungseinrichtung mindestens ein Piezoelement aufweisen, bei dem durch eine Veränderung einer Dimension, beispielsweise einer Länge, eine Spannung erzeugt wird.

**[0016]** In einer vorteilhaften Ausgestaltung kann die Vorrichtung eine Halteeinrichtung aufweisen, die die erste Magnetanordnung in der ersten und in der zweiten Halteposition hält. Dies ermöglicht ein einfaches Halten.

**[0017]** Die Halteeinrichtung kann elastisch verformbar sein, so dass ein Bewegen von der ersten Halteposition in die zweite Halteposition und zurück möglich ist. Beispielsweise kann die Halteeinrichtung elastisch verformbare Elemente wie Federn umfassen.

**[0018]** Um die erste Halteposition und die zweite Halteposition auf einfache Weise zu erzeugen, kann die Halteeinrichtung mechanisch bistabil sein. Insbesondere kann die Halteeinrichtung als bistabiles Element ausgestaltet sein, bei dem ein abrupter Übergang zwischen der ersten Halteposition und der zweiten Halteposition erfolgt.

**[0019]** In einer einfach herzustellenden und platzsparenden Ausgestaltung kann die Halteeinrichtung membranförmig sein. Beispielsweise kann die Halteeinrichtung als flaches, kreisförmiges Element ausgestaltet sein. Es kann etwa aus einem Blech geschnitten, gestanz und/oder geprägt sein.

**[0020]** Um eine sichere Befestigung zu ermöglichen, kann die Halteeinrichtung entlang eines Umfangs befestigt sein. Bei einer membranförmigen Ausgestaltung kann ein Element, an dem die Halteeinrichtung befestigt ist, beispielsweise eine Nut aufweisen, in die die Halteeinrichtung eingesetzt werden kann.

**[0021]** In einer einfach zu realisierenden Ausgestal-

tung kann die Halteeinrichtung an mehreren Punkten entlang des Umfangs befestigt sein.

**[0022]** Um Platz und zusätzliche Elemente einzusparen, kann ein Teil der Welle als Magnetanordnung ausgebildet sein. Beispielsweise kann die Welle bzw. ein Ende der Welle magnetisiert sein.

**[0023]** Ferner kann für eine platzsparende Ausgestaltung und um zusätzliche Elemente einzusparen, ein Teil der Halteeinrichtung als Magnetanordnung ausgebildet sein. Beispielsweise kann ein Teil magnetisiert sein.

**[0024]** Die Vorrichtung kann besonders platzsparend sein, wenn die Rotationsachse durch die erste und/oder die zweite Magnetanordnung verläuft. Der Platzbedarf zur Seite hin ist dadurch reduziert.

**[0025]** Besonders vorteilhaft ist es, wenn in einer ersten Rotationsposition der Welle ein Nordpol der ersten Magnetanordnung einem Nordpol der zweiten Magnetanordnung gegenüberliegt und/oder ein Südpol der ersten Magnetanordnung einem Südpol der zweiten Magnetanordnung gegenüberliegt, und in einer zweiten Rotationsposition der Welle ein Südpol der ersten Magnetanordnung einem Nordpol der zweiten Magnetanordnung gegenüberliegt und/oder ein Nordpol der ersten Magnetanordnung einem Südpol der zweiten Magnetanordnung gegenüberliegt. Dadurch wird in der ersten Rotationsposition eine abstoßende Kraft und in der zweiten Rotationsposition eine anziehende Kraft zwischen den beiden Magnetanordnungen erzeugt. Dies kann insbesondere dazu führen, dass die erste Magnetanordnung bei einer Rotation von der zweiten Magnetanordnung von der ersten Halteposition in die zweite Halteposition und wieder zurück überführt wird. Auf weitere Elemente wie zusätzliche Magnetanordnungen zum Zurückholen kann daher verzichtet werden. Insbesondere können sich die Pole in den Rotationspositionen jeweils fluchtend gegenüberliegen, um eine maximale Wirkung zu erzielen.

**[0026]** In einer platzsparenden Ausgestaltung kann sich ein Halteelement um die erste Magnetanordnung herum erstrecken. Beispielsweise kann die erste Magnetanordnung in einem Zentrum einer kreisförmigen, membranförmigen Halteeinrichtung angeordnet sein. Die Halteeinrichtung kann die erste Magnetanordnung umschließen oder umgeben.

**[0027]** In einer einfach auszuführenden Ausgestaltung kann die erste Magnetanordnung zwischen mindestens zwei Halteelementen gehalten sein. Die Halteelemente können beispielsweise als Arme oder Balken ausgestaltet sein, die ein Umschnappen der ersten Magnetanordnung von der ersten Halteposition in die zweite Halteposition erlauben. Die Halteelemente können insbesondere elastisch oder elastisch auslenkbar sein, um ein wiederholtes Bewegen mit einer gut definierten Kraft zu erlauben. Die Halteelemente können Teil der Halteeinrichtung sein.

**[0028]** Um insbesondere in einer Richtung der Rotationsachse Platz zu sparen, kann mindestens ein Halteelement bezüglich der Rotationsachse seitlich neben der ersten Magnetanordnung angeordnet sein. Insbesondere

re kann die gesamte Halteeinrichtung seitlich neben der ersten Magnetanordnung angeordnet sein.

**[0029]** Um eine sichere Befestigung zu ermöglichen, kann die erste Magnetanordnung eingespannt sein.

**[0030]** In einer vorteilhaften Ausgestaltung kann die erste Magnetanordnung eine Nut zur Befestigung aufweisen. Damit kann die erste Magnetanordnung zum Beispiel an einer membranförmigen Halteeinrichtung oder einem flachen Befestigungselement einer Halteeinrichtung befestigt werden.

**[0031]** Vorteilhafterweise kann die Halteeinrichtung zumindest einen Teil einer Leiterplatte umfassen. Auf diese Weise kann Platz gespart werden, da auf der Leiterplatte weitere Elemente angeordnet sein können, die für die Spannungsversorgung oder für die Verarbeitung von Signalen benutzt werden können. Auf weitere externe Elemente kann daher verzichtet werden. Besonders flach ist die Ausgestaltung, wenn die Ebene der Leiterplatte durch die erste Magnetanordnung verläuft.

**[0032]** In einer vorteilhaften Ausgestaltung kann die Halteeinrichtung in einer der beiden Haltepositionen zu der anderen Halteposition hin vorgespannt sein. Eine solche Halteeinrichtung kann zum Beispiel eine erste, stabile Halteposition aufweisen, wobei die erste Magnetanordnung in einer zweiten Halteposition zum Beispiel durch eine Kraft, wie die Magnetkraft, gegen die Vorspannung zur ersten Position hin gehalten ist. Die Vorspannung wird durch die Kraft überwunden.

**[0033]** Die erste und/oder die zweite Magnetanordnung können insbesondere Magneten, zum Beispiel Permanentmagneten, umfassen.

**[0034]** Insbesondere können die erste Magnetanordnung und/oder die zweite Magnetanordnung ein radiales Hallbach-Array umfassen, um eine besonders gerichtete Magnetisierung in einem bestimmten Bereich zu erzielen.

**[0035]** Ferner kann die erste und/oder die zweite Magnetanordnung ein magnetisiertes Band umfassen. Eine solche Ausgestaltung kann besonders platzsparend sein.

**[0036]** Im Folgenden wird die Erfindung anhand vorteilhafter Ausgestaltungen mit Bezug auf die Zeichnungen beispielhaft näher erläutert. Die dabei dargestellten vorteilhaften Weiterentwicklungen und Ausgestaltungen sind jeweils voneinander unabhängig und können beliebig miteinander kombiniert werden, je nachdem, wie dies im Anwendungsfall notwendig ist.

**[0037]** Die erste Magnetanordnung kann ortsfest angebracht sein und die zweite Magnetanordnung kann im montierten Zustand an der Welle angebracht sein. Der Platzbedarf an der Welle kann dadurch gering sein.

**[0038]** In einer alternativen Ausgestaltung kann die zweite Magnetanordnung ortsfest angebracht sein und die erste Magnetanordnung im montierten Zustand an der Welle angebracht sein. Dadurch kann der Platzbedarf an dem ortsfesten Element, an dem die zweite Magnetanordnung geringer sein.

**[0039]** Es zeigen:

- Fig. 1 eine schematische Schnittansicht durch eine erste Ausführungsform einer Vorrichtung;
- Fig. 2 eine schematische Ansicht einer ersten Ausführungsform einer Halteeinrichtung zusammen mit einer ersten Magnetanordnung;
- Fig. 3 eine schematische Ansicht einer zweiten Ausführungsform einer Halteeinrichtung zusammen mit einer ersten Magnetanordnung und
- Fig. 4 eine schematische Ansicht einer dritten Ausführungsform einer Halteeinrichtung zusammen mit einer ersten Magnetanordnung.

**[0040]** In Fig. 1 ist eine erste Ausführungsform einer Vorrichtung 1 zur Erzeugung eines Spannungspulses bei Rotation einer um eine Rotationsachse R rotierbar gelagerten Welle 2 gezeigt. An der Welle 2 ist eine zweite Magnetanordnung 12 angebracht, die zum Beispiel als Permanentmagnet ausgebildet sein kann. Die zweite Magnetanordnung 12 weist einen Nordpol N und einen Südpol S auf, wobei die vom Nordpol N zum Südpol S verlaufende Nord-Süd-Richtung 100, 102 der zweiten Magnetanordnung 12 quer zur Rotationsachse R verläuft. In dem gezeigten Beispiel verläuft die Nord-Süd-Richtung 102 insbesondere senkrecht zur Rotationsachse R, die parallel zu einer Längsrichtung L verläuft. Die Nord-Süd-Richtung 102 verläuft entlang einer Querrichtung Q, die senkrecht zur Längsrichtung L und zur Rotationsachse R verläuft. Die Querrichtung Q stellt eine radiale Richtung bezüglich der Welle 2 und der Rotationsachse R dar, wohingegen die Längsrichtung L eine Axialrichtung der Welle 2 ist.

**[0041]** Die Vorrichtung 1 umfasst ferner eine erste Magnetanordnung 11, die bistabil gehalten ist und eine erste stabile Halteposition 21 sowie eine zweite, von der ersten Halteposition 21 entlang der Rotationsachse R beabstandete, stabile Halteposition 22 aufweist, die mit gestrichelten Linien dargestellt ist.

**[0042]** Die erste Magnetvorrichtung 11 ist über eine Halteeinrichtung 70 an einer Leiterplatte 50 befestigt. Die Halteeinrichtung 70 kann zum Beispiel gemäß einer der Fig. 2, 3 oder 4 ausgestaltet sein. Zur Befestigung der Halteeinrichtung 70 an der ersten Magnetanordnung 11 kann die erste Magnetanordnung 11 eine Nut 85 aufweisen, in die die Halteeinrichtung 70 eingreifen kann. Die Halteeinrichtung 70 hält die erste Magnetanordnung 11 stabil in der ersten Halteposition 21 und in der zweiten Halteposition 22. Die Halteeinrichtung 70 ist als ein bistabiles Element ausgestaltet, so dass die erste Magnetanordnung 11 von der ersten Halteposition 21 in die zweite Halteposition 22 springt. Der Übergang zwischen den beiden Haltepositionen 21 und 22 ist abrupt.

**[0043]** Auch die erste Magnetanordnung 11 ist als Permanentmagnet ausgestaltet und weist einen Nordpol N und einen Südpol S auf. Wie auch bei der zweiten Magnetanordnung 12 verläuft die Nord-Süd-Richtung 100,

101 der ersten Magnetanordnung 11 quer zur Rotationsachse R und quer zur Längsrichtung L. Die Nord-Süd-Richtung 100, 101 verläuft wieder entlang einer Querrichtung Q, die senkrecht zur Längsrichtung L und zur Rotationsachse R steht. In der mit vollen Linien dargestellten ersten Halteposition 21 ist die Nord-Süd-Richtung 101 der ersten Magnetanordnung 11 jedoch entgegengesetzt zur Nord-Süd-Richtung 102 der zweiten Magnetanordnung 12 orientiert. In der Figur liegt der Nordpol N der ersten Magnetanordnung 11 links, wohingegen der Nordpol N der zweiten Magnetanordnung 12 rechts liegt.

**[0044]** Insbesondere liegt der Nordpol N der zweiten Magnetanordnung 12 entlang der Längsrichtung L dem Südpol S der ersten Magnetanordnung 11 fluchtend gegenüber. Gleichzeitig liegt der Südpol S der zweiten Magnetanordnung 12 in der Längsrichtung L dem Nordpol N der ersten Magnetanordnung 11 fluchtend gegenüber. Durch diese Ausgestaltung wird in der ersten Halteposition 21 die erste Magnetanordnung 11 durch die zweite Magnetanordnung 12 angezogen.

**[0045]** Die erste Magnetanordnung 11 ist relativ zur zweiten Magnetanordnung 12 um die Rotationsachse R rotierbar. In dem gezeigten Fall rotiert dabei die zweite Magnetanordnung 12 mit der Welle 2 mit. In einer nicht gezeigten anderen Ausgestaltung kann die erste Magnetanordnung 11 und eine Haltevorrichtung 70 auch mit der Welle 2 mitrotieren und die zweite Magnetanordnung an einem Gehäuse oder einem externen Element ortsfest angebracht sein.

**[0046]** Dreht sich die Welle 2 um die Rotationsachse R, so bewegen sich auch die Nordpole N und Südpole S der Magnetanordnungen 11, 12 relativ zueinander. Ist die Welle 2 um 180 Grad zu der in Fig. 1 gezeigten Position gedreht, so liegen sich die beiden Nordpole N und die beiden Südpole S der ersten Magnetanordnung 11 und der zweiten Magnetanordnung 12 fluchtend gegenüber. Aufgrund der daraus resultierenden abstoßenden Magnetkraft hat sich die erste Magnetanordnung 11 dann in die zweite Halteposition 22, die mit gestrichelten Linien dargestellt ist, bewegt. Der Übergang ist aufgrund des bistabilen Elements, das die Halteeinrichtung 70 bildet, sehr schnell.

**[0047]** Die Vorrichtung 1 verfügt des Weiteren über eine Spannungserzeugungseinrichtung 3, die insbesondere zwei Spulen 40, 41, 42 umfasst. Die Spulen 40, 41, 42 sind jeweils rotationssymmetrisch um die Längsachse L und die Rotationsachse R der Welle 2.

**[0048]** Durch die Bewegung der ersten Magnetanordnung 11, die entlang der Rotationsachse R der Längsrichtung L verläuft, wird in den Spulen 40, 41, 42 eine Spannung induziert, so dass in der Spannungserzeugungseinrichtung 3 ein Spannungspuls entsteht. In der zweiten Halteposition 22 weist die erste Magnetanordnung 11 einen anderen Abstand 44 zu jeder der Spulen 41, 42 auf. Insbesondere ist die erste Magnetanordnung 11 in mindestens einer der Haltepositionen 21 und 22 zumindest teilweise innerhalb eines Volumens, das von

den Spulen 41, 42 aufgespannt wird.

**[0049]** Die Spulen 40, 41, 42 sind an einer Oberseite 51 bzw. einer Unterseite 52 der Leiterplatte 50 angeordnet, wodurch eine kompakte Ausgestaltung entsteht.

**[0050]** In nicht gezeigten, anderen Ausgestaltungen könnte eine Spannungserzeugungseinrichtung 3 einen Spannungspuls zum Beispiel auch durch Verformen eines Piezoelementes oder durch Änderung einer Lage einer Platte eines Kondensators erzeugen.

**[0051]** In der gezeigten Ausführungsform sind die beiden Nord-Süd-Richtungen 100, 101, 102 quer zur Rotationsachse R. Die Rotationsachse R verläuft durch die erste Magnetanordnung 11 und die zweite Magnetanordnung 12. Das Trägheitsmoment der Magnetanordnungen 11 und 12 ist dadurch gering, was insbesondere bei der Rotation der Welle 2 von Vorteil ist, da diese dann leichter bewegt werden kann, als eine Ausgestaltung bei der die zweite Magnetanordnung 12 abseits der Rotationsachse R angeordnet ist.

**[0052]** Halteelemente 76 der Halteeinrichtung 70 (dargestellt in den Figuren 2 und 3) sind bezüglich der Rotationsachse R seitlich neben der ersten Magnetanordnung 11 angeordnet, so dass die Vorrichtung 1 in der Längsrichtung L kompakt ist.

**[0053]** In der gezeigten Ausführungsform ist die erste Magnetanordnung 11 durch die Halteeinrichtung 70 in den beiden Haltepositionen 21, 20 mechanisch stabil gehalten. In anderen Ausgestaltungen könnte die erste Magnetanordnung 11 in mindestens einer der beiden Haltepositionen 21, 22 auch aufgrund von magnetischen Kräften oder anderen, externen Kräften gehalten sein. Beispielsweise könnte die Halteeinrichtung 70 so ausgestaltet sein, dass in mindestens einer der beiden Haltepositionen 21, 22 eine Vorspannung zur anderen Halteposition 22, 21 vorhanden ist, die durch die magnetische Kraft oder die externe Kraft überwunden ist.

**[0054]** In Fig. 2 ist eine erste Ausgestaltung einer Halteeinrichtung 70 gezeigt. Die Halteeinrichtung 70 umfasst insbesondere zwei als Streifen oder flache Balken ausgestaltete Halteelemente 76, die sich an gegenüberliegenden Seiten eines Permanentmagneten, der die erste Magnetanordnung 11 bildet, befinden. Die Halteelemente 76 können an den freien Enden an externen Elementen wie einer Leiterplatte 50 angebracht sein. Die erste Magnetanordnung 11 ist zwischen den beiden Halteelementen 76 gehalten und eingespannt. Die Halteelemente 76 sind elastisch und erlauben eine elastische Auslenkung entlang der Längsrichtung L und der Rotationsachse R.

**[0055]** In Fig. 3 ist eine zweite Ausgestaltung einer Halteeinrichtung 70 gezeigt. Hier sind vier als flache Balken ausgestaltete Halteelemente 76 vorhanden, die jeweils 90 Grad versetzt zueinander an der ersten Magnetanordnung 11 angebracht sind. Eine solche Ausgestaltung kann zum Beispiel verwindungssteifer sein als die Ausgestaltung in Fig. 2.

**[0056]** Bei der Ausgestaltung gemäß der Fig. 4 ist die erste Magnetanordnung 11 im Zentrum einer kreisförmigen

Halteeinrichtung 70 angebracht. Die Halteeinrichtung 70 ist eine membranförmige Halteeinrichtung, d.h. sie ist sehr flach und im Wesentlichen zweidimensional. Dadurch ist eine kompakte Ausgestaltung möglich. Entlang eines Umfangs 75 kann die Halteeinrichtung 70 an einem externen Element, das ortsfest sein kann, angebracht sein. Eine Befestigung kann insbesondere entlang des gesamten Umfangs 75 vorhanden sein, so dass eine sichere Anbringung möglich ist. Beispielsweise kann die Halteeinrichtung 70 in eine Nut eines externen Elementes eingesetzt sein.

**[0057]** In der gezeigten Ausführungsform ist die erste Magnetanordnung ein separates Element, das in eine Öffnung der Halteeinrichtung 70 eingesetzt ist. In einer nicht näher gezeigten Ausgestaltung kann auch ein Teil der Halteeinrichtung 70 als erste Magnetanordnung 11 oder als zweite Magnetanordnung 12 ausgebildet sein. Beispielsweise kann ein Teil der Halteeinrichtung 70 magnetisiert sein und so als Magnetanordnung 11, 12 fungieren.

**[0058]** Die erste Magnetanordnung 11 befindet sich zwischen zwei Spulen 41, 42 und wird von einem Halteelement 70 gemäß der Fig. 4 gehalten. Bei einer Rotation der Welle 2 und damit der zweiten Magnetanordnung 12 wird die erste Magnetanordnung 11 wieder entlang der Rotationsachse R angezogen und abgestoßen und erzeugt dadurch Strom- und Spannungsimpulse in den Spulen 41, 42.

**[0059]** In weiteren alternativen Ausgestaltung kann mindestens eine der Magnetanordnungen 11, 12 als ein radiales Hallbach-Array oder als ein magnetisiertes Band ausgestaltet sein.

## 35 Patentansprüche

1. Vorrichtung (1) zur Erzeugung eines Spannungspulses bei Rotation einer um eine Rotationsachse (R) rotierbar gelagerten Welle (2), mit einer ersten Magnetanordnung (11) und einer zweiten, relativ zu der ersten Magnetanordnung (11) um die Rotationsachse (R) drehbaren Magnetanordnung 12, wobei die erste Magnetanordnung (11) bistabil gehalten ist und eine erste stabile Halteposition (21) und eine zweite, von der ersten Halteposition (21) entlang der Rotationsachse beabstandete, stabile Halteposition (22) aufweist, wobei eine Nord-Süd-Richtung (100, 101) der ersten Magnetanordnung (11) und/oder der zweiten Magnetanordnung (12) quer zur Rotationsachse (R) verläuft.
2. Vorrichtung (1) nach Anspruch 1, wobei die Vorrichtung (1) eine Spannungserzeugungseinrichtung (3) umfasst, die beim Übergang der ersten Magnetanordnung (11) von der ersten stabilen Halteposition (21) in die zweite stabile Halteposition (22) einen

- Spannungspuls erzeugt.
3. Vorrichtung (1) nach Anspruch 1 und 2, wobei die Spannungserzeugungseinrichtung (3) eine Spule (40, 41, 42) umfasst und die erste Magnetanordnung (11) in der zweiten stabilen Halteposition (22) einen anderen Abstand (44) von der Spule (40, 41, 42) aufweist als in der ersten stabilen Halteposition (21). 5
4. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei die Vorrichtung (1) eine Halteeinrichtung (70) aufweist, die die erste Magnetanordnung (11) in der ersten stabilen Halteposition (21) und in der zweiten stabilen Halteposition (22) hält. 10
5. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei die Halteeinrichtung (70) eine membranförmige Haltevorrichtung ist. 15
6. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei die Halteeinrichtung (70) entlang eines Umfangs (75) befestigt ist. 20
7. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei ein Teil der Welle (2) als Magnetanordnung (11, 12) ausgebildet ist. 25
8. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei ein Teil der Halteeinrichtung (70) als Magnetanordnung (11, 12) ausgebildet ist. 30
9. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei die Rotationsachse (R) durch die erste Magnetanordnung (11) und/oder die zweite Magnetanordnung (12) verläuft. 35
10. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, wobei in einer ersten Rotationsposition der Welle (2) ein Nordpol (N) der ersten Magnetanordnung (11) einem Nordpol (N) der zweiten Magnetanordnung (12) gegenüberliegt und/oder ein Südpol (S) der ersten Magnetanordnung (11) einem Südpol (S) der zweiten Magnetanordnung (12) gegenüberliegt, und in einer zweiten Rotationsposition der Welle (2) ein Südpol (S) der ersten Magnetanordnung (11) einem Nordpol (N) der zweiten Magnetanordnung (12) gegenüberliegt und/oder ein Nordpol (N) der ersten Magnetanordnung (11) einem Südpol (S) der zweiten Magnetanordnung (12) gegenüberliegt. 40  
45  
50
11. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 10, wobei sich ein Halteelement (76) um die erste Magnetanordnung (11) herum erstreckt. 50
12. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 11, wobei die erste Magnetanordnung (11) zwischen mindestens zwei Halteelementen (76) gehalten ist. 55
13. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 12, wobei mindestens ein Halteelement (76) bezüglich der Rotationsachse (R) seitlich neben der ersten Magnetanordnung (11) angeordnet ist.
14. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 13, wobei die Halteeinrichtung (70) zumindest einen Teil einer Leiterplatte (50) umfasst.
15. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 14, wobei die erste Magnetanordnung (11) und/oder die zweite Magnetanordnung (12) ein radiales Hallbach-Array und/oder ein magnetisiertes Band umfassen.

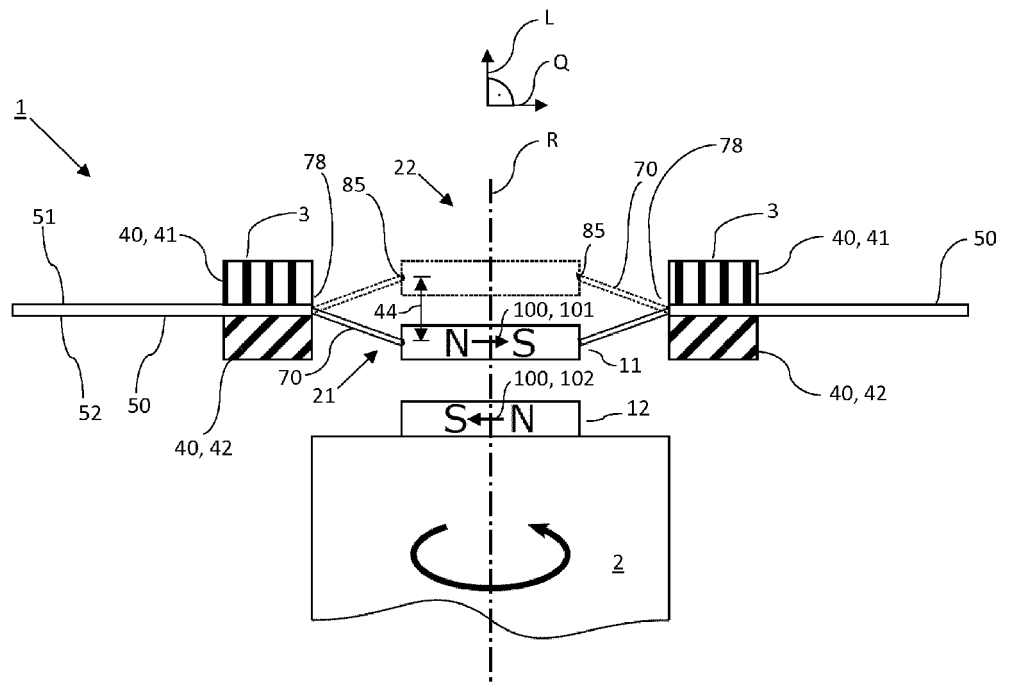


Fig. 1

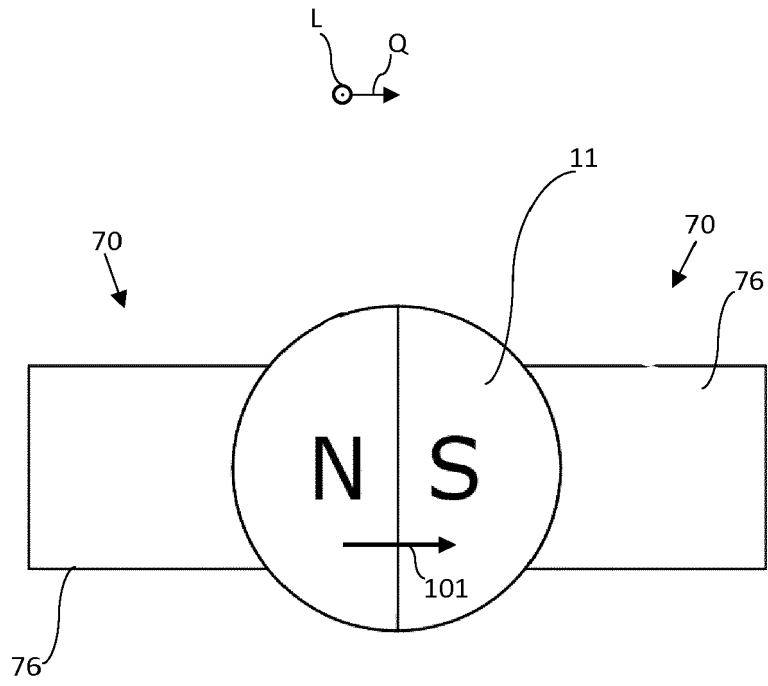


Fig. 2



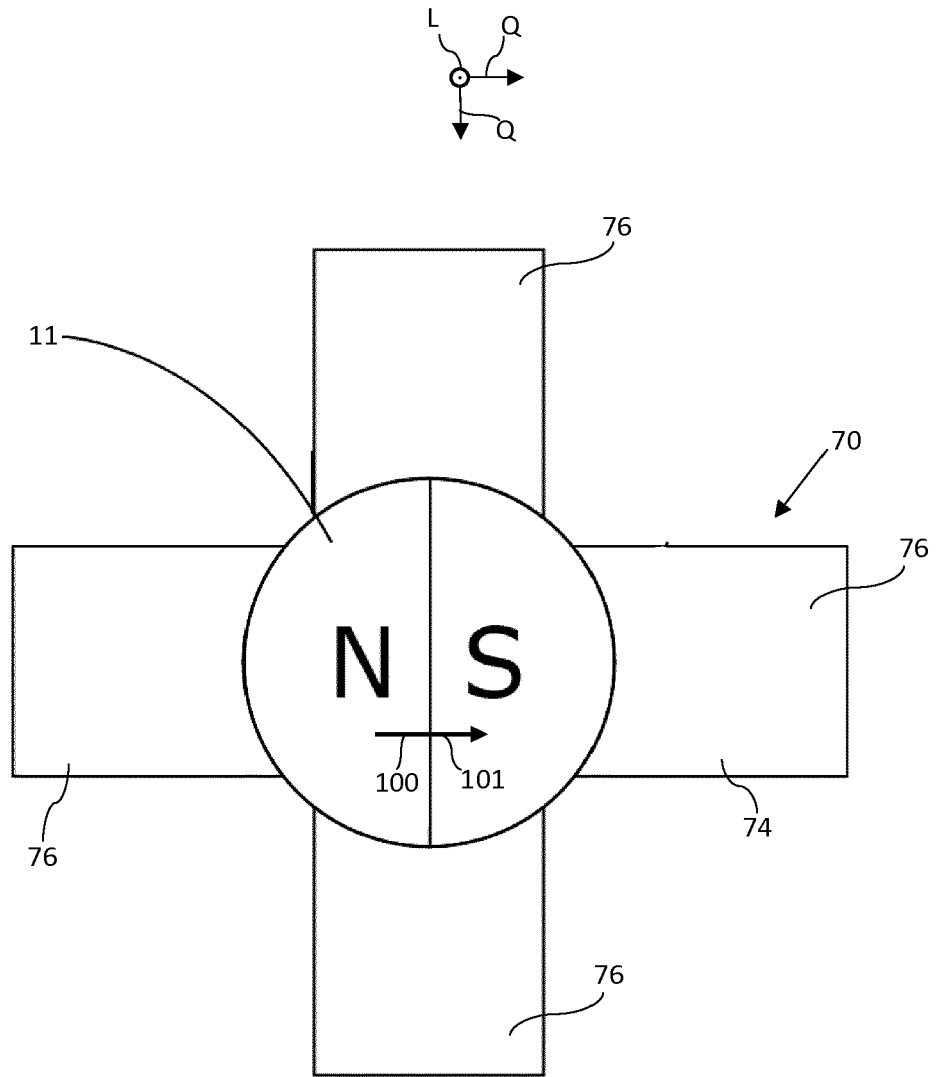


Fig. 3

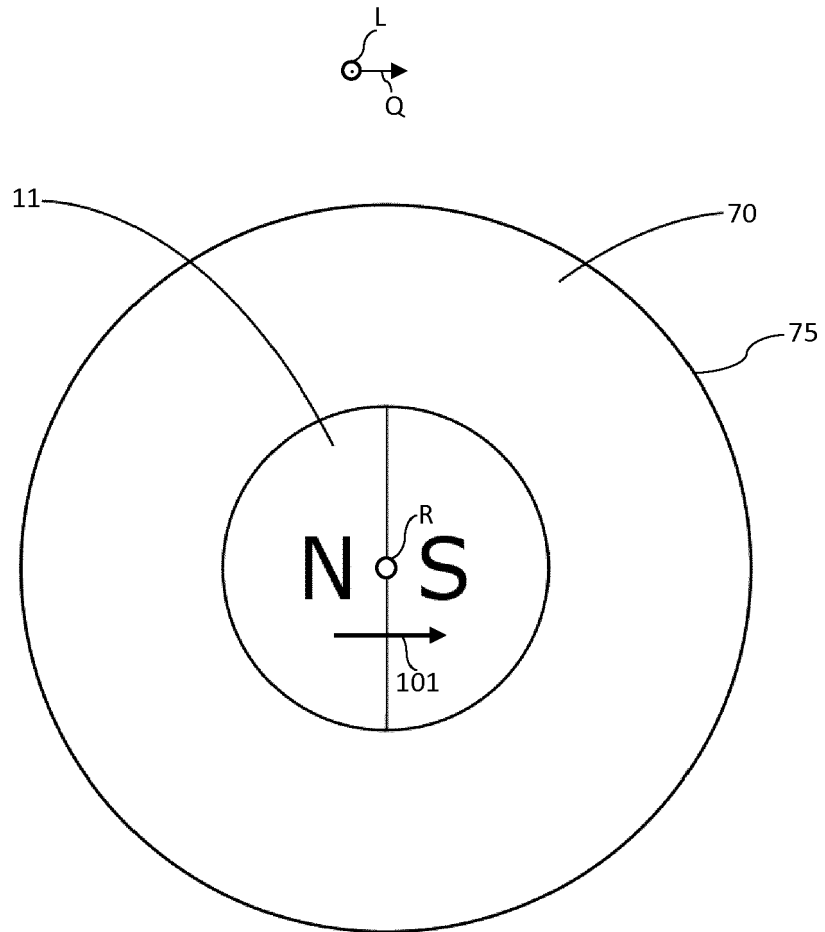


Fig. 4



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 17 19 6643

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	US 4 829 248 A (LOUBIER ROBERT J [US]) 9. Mai 1989 (1989-05-09) * Spalte 1, Zeilen 7 - 14 * * Spalte 3, Zeile 61 - Spalte 4, Zeile 14 * * Spalte 4, Zeile 51 - Spalte 5, Zeile 2 * * Spalte 5, Zeile 49 - Spalte 6, Zeile 7 * * Abbildungen 1, 5 *	1-15	INV. H01F7/16
A	DE 25 39 548 A1 (FORD WERKE AG) 29. Juli 1976 (1976-07-29) * Seite 1, Absatz erster * * Seite 2, Absätze erster, zweiter * * Seite 5, Absatz erster vollständiger * * Seite 8, Absatz zweiter * * Abbildungen 1, 2, 4 - 6 *	1-15	
A	EP 0 658 745 A2 (MEHNERT WALTER DR [DE]; THEIL THOMAS [DE]) 21. Juni 1995 (1995-06-21)	1-15	
A	DE 42 24 129 A1 (DUERRWAECHTER E DR DODUCO [DE]) 27. Januar 1994 (1994-01-27) * Spalte 1, Zeilen 3 - 15 *	1	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) F01L H03K G01D G01P H01F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>München</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>26. März 2018</b>	Prüfer <b>Van den Berg, G</b>
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 17 19 6643

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.  
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

26-03-2018

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 4829248 A	09-05-1989	KEINE	
-----	-----	-----	-----
DE 2539548 A1	29-07-1976	DE 2539548 A1 GB 1475660 A	29-07-1976 01-06-1977
-----	-----	-----	-----
EP 0658745 A2	21-06-1995	AT 167286 T CA 2137054 A1 EP 0658745 A2 ES 2118302 T3 JP 3545820 B2 JP H07218215 A US 5565769 A	15-06-1998 03-06-1995 21-06-1995 16-09-1998 21-07-2004 18-08-1995 15-10-1996
-----	-----	-----	-----
DE 4224129 A1	27-01-1994	DE 4224129 A1 WO 9402987 A1	27-01-1994 03-02-1994
-----	-----	-----	-----

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82