



(10) **DE 10 2015 122 664 A1** 2017.06.29

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2015 122 664.2**

(22) Anmeldetag: **23.12.2015**

(43) Offenlegungstag: **29.06.2017**

(51) Int Cl.: **G01F 1/58 (2006.01)**
H01F 7/06 (2006.01)

(71) Anmelder:

Endress+Hauser Flowtec AG, Reinach, CH

(74) Vertreter:

**Hahn, Christian, Dipl.-Phys. Dr.rer.nat., 79576 Weil
am Rhein, DE**

(72) Erfinder:

Tschudin, Beat, Reinach, CH

(56) Ermittelter Stand der Technik:

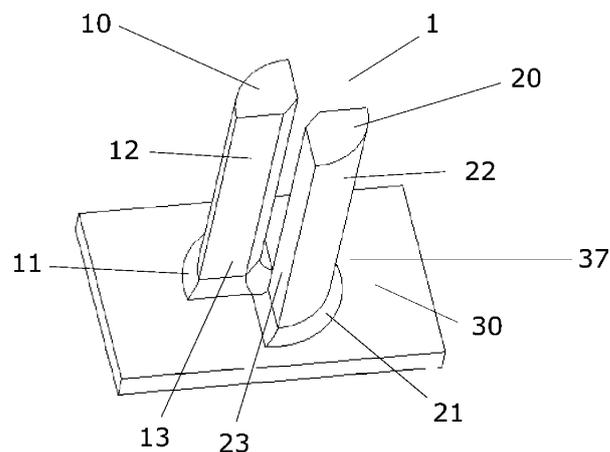
DE	10 2006 014 677	A1
DE	10 2010 001 393	A1
DE	10 2011 079 352	A1
US	2 628 342	A
US	5 325 728	A

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Magnetisch-induktives Durchflussmessgerät**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein magnetisch-induktives Durchflussmessgerät zur Messung der Durchflussgeschwindigkeit oder des Volumendurchflusses von Medien in einer Rohrleitung. Das wesentliche Merkmal der Erfindung ist, dass das Magnetsystem eine aus Gleichteilen, siehe **Fig. 1**, zusammengesetzte Kernbaugruppe aufweist, wodurch das Magnetsystem deutlich kostengünstiger herzustellen ist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein magnetisch-induktives Durchflussmessgerät zur Messung der Durchflussgeschwindigkeit oder des Volumendurchflusses von Medien in einer Rohrleitung.

[0002] Das Grundprinzip magnetisch-induktiver Durchflussmessgeräte ist bereits seit langem bekannt. Hierbei wird ein leitfähiges Medium, welches durch ein Messrohr strömt, mit einem Magnetfeld durchsetzt, wodurch eine elektrische Spannung im Medium induziert wird. Diese elektrische Spannung ist idealerweise proportional zur Stärke des angelegten Magnetfeld und zur Durchflussgeschwindigkeit des Mediums. Durch Messen der Spannung lassen sich Rückschlüsse auf die Durchflussgeschwindigkeit bzw. den Volumendurchfluss ziehen. Weiterentwicklungen solcher Durchflussmessgeräte befassen sich unter anderem mit Verbesserungen der Signalqualität, Verringerung des Energieverbrauchs oder Verringerung der Fertigungskosten mit zusätzlicher Erhöhung der Fertigungsgenauigkeit.

[0003] Eine Möglichkeit die Fertigungskosten zu vereinfachen ist, das Magnetsystem eines solchen Durchflussmessgeräts zu vereinfachen. Ein typisches Magnetsystem umfasst eine Spule zum Erzeugen eines Magnetfelds, einen Spulenkern zur Konzentration des Magnetfelds, einen Polschuh zum Leiten des Magnetfelds zwischen Messrohr und Spulenkern. Zusätzlich zum Magnetsystem wird eine Feldrückführung eingesetzt, welche dazu eingerichtet ist, das das Messrohr durchdringende Magnetfeld von der dem Magnetsystem gegenüberliegenden Messrohrseite zum Magnetsystem zumindest teilweise zurückzuführen. Der Übergang zwischen Spulenkern und Feldrückführung ist entweder durch direkten Kontakt zwischen beiden Komponenten gegeben, oder es wird ein weiteres Bauteil dazu verwendet. Vereinfachungen dieses Aufbauprinzips zielen beispielsweise darauf ab, den Polschuh mit dem Spulenkern zu vereinen, wodurch sich Herstellungs- und Fertigungskosten des Messgeräts senken lassen. So zeigt DE102010001393 ein magnetisch-induktives Durchflussmessgerät mit einem Magnetsystem mit einem Bauteil, welches den Polschuh und den Spulenkern vereint. Der Übergang des Magnetfelds zwischen Spulenkern und Feldrückführung ist durch den Spulendurchmesser begrenzt. Da Spulen häufig einen kleinen Durchmesser aufweisen, ist die Überleitung der Magnetfelder zwischen Spulenkern und Feldrückführung mit großem Widerstand behaftet, was die Effizienz des Magnetsystems absenkt. Die alternative Verwendung eines Magnetsystems mit großem Spulendurchmesser zieht erhöhte Herstellungskosten nach sich und ist daher nicht interessant.

[0004] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, ein vereinfachtes und kostengünstiges Magnetsystem mit guter Magnetfeldleitfähigkeit vorzuschlagen. Die Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch eine Vorrichtung gemäß dem unabhängigen Anspruch 1.

[0005] Das erfindungsgemäße Durchflussmessgerät zur Messung der Durchflussgeschwindigkeit oder dem Volumendurchfluss von Medien in einer Rohrleitung umfasst dabei ein Messrohr mit einer im Wesentlichen geraden Messrohrachse; und mindestens ein erstes Magnetsystem mit mindestens einer Spule mit einer im Wesentlichen geraden Spulenachse, wobei das Magnetsystem am Messrohr angeordnet ist und wobei das Magnetsystem dazu eingerichtet ist, ein im Wesentlichen senkrecht zur Messrohrachse stehendes Magnetfeld zu erzeugen; und mindestens eine Feldrückführung, welche dazu eingerichtet ist, das das Messrohr durchdringende Magnetfeld von der dem ersten Magnetsystem gegenüberliegenden Messrohrseite zum ersten Magnetsystem zumindest teilweise zurückzuführen; und mindestens eine erste Kernbaugruppe zum Leiten des Magnetfelds zwischen Messrohr und Feldrückführung durch die Spule hindurch, wobei die Kernbaugruppe einen ersten Polschuh und einen zweiten Polschuh und ein Kernelement aufweist; wobei der erste Polschuh dazu eingerichtet ist, das Magnetfeld zwischen Kernelement und Messrohr zu leiten, und wobei der zweite Polschuh dazu eingerichtet ist, das Magnetfeld zwischen Kernelement und Feldrückführung zu leiten und wobei das Kernelement dazu eingerichtet ist, eine Erhöhung der Magnetfelddichte in der Spule zu bewirken, und wobei die Kernbaugruppe aus einem ersten Gleichteil und mindesten einem zweiten Gleichteil zusammengesetzt ist, welche Gleichteile gleiche geometrische Ausgestaltung aufweisen und wobei die Kernbaugruppe durch räumliches Zusammenführen der Gleichteile zusammengesetzt ist, wobei durch das räumliche Zusammenführen mindestens eine Kontaktstelle und/oder mindestens eine Kontaktfläche zwischen dem ersten Gleichteil und mindestens einem zweiten Gleichteil hergestellt ist.

[0006] Die Leitung des Magnetfelds zwischen Kernbaugruppe und Messrohr durch den ersten Polschuh kann dabei an das im Messrohr auftretende Strömungsprofil des Mediums angepasst sein. Die Leitung des Magnetfelds zwischen Kernbaugruppe und Feldrückführung durch den zweiten Polschuh ist auf einen geringen Übergangswiderstand optimiert.

[0007] In einer vorteilhaften Ausführung weist das Gleichteil einen Grundkörper und mindestens einen aus dem Grundkörper herausragenden ersten Körper auf.

[0008] In einer vorteilhaften Ausführung weist der erste Körper entlang einer ersten Parallelen zur Spulenachse eine variable Querschnittsfläche auf.

[0009] In einer vorteilhaften Ausführung weist der erste Körper mindestens einen ersten Bereich und mindestens einen zweiten Bereich auf, wobei der erste Bereich an den Grundkörper anschließt und wobei der erste Bereich entlang der ersten Parallelen zumindest abschnittsweise eine variable Querschnittsfläche aufweist, und wobei der zweite Bereich an den ersten Bereich anschließt und wobei der zweite Bereich entlang der ersten Parallelen eine konstante Querschnittsfläche aufweist.

[0010] In einer vorteilhaften Ausführung ist die Kontur und die Orientierung der variablen und/oder der konstanten Querschnittsfläche entlang der ersten Parallelen gleich.

[0011] In einer vorteilhaften Ausführung weist der Grundkörper auf der dem ersten Körper zugewandten Seite mindestens eine erste ebene Fläche auf, welche erste ebene Fläche senkrecht zur Spulenachse liegt und wobei der erste Körper aus einer der ersten ebenen Flächen herausragt.

[0012] In einer vorteilhaften Ausführung weist das Gleichteil mindestens einen zweiten aus dem Grundkörper herausragenden Körper mit den Merkmalen des ersten Körpers aufweist, wobei durch räumliches Zusammenführen des ersten Gleichteils und des zweiten Gleichteils jeder Körper Kontakt zu mindestens einem Körper mindestens eines anderen Gleichteils aufnimmt.

[0013] In einer vorteilhaften Ausführung ist die Kernbaugruppe durch Zusammenführen der Gleichteile entlang einer zur ersten ebenen Fläche gehörenden Senkrechten zusammengesetzt.

[0014] In einer vorteilhaften Ausführung ist der Grundkörper des Gleichteils als Polschuh eingesetzt ist und wobei der erste Körper als Kernelement eingesetzt ist oder der erste Körper und der zweite Körper als Kernelement eingesetzt.

[0015] In einer vorteilhaften Ausführung weist das Messrohr im Bereich des Magnetsystems einen abgeplatteten Querschnitt auf.

[0016] In einer vorteilhaften Ausführung weist das Gleichteil auf der dem ersten Körper abgewandten Seite mindestens eine zweite Fläche auf, welche zweite Fläche mit dem Messrohr oder mit der Feldrückführung kontaktiert ist und welche Fläche zur Außenkontur des Messrohrs komplementär ist.

[0017] In einer vorteilhaften Ausführung ist die zweite Fläche eben und liegt senkrecht zur Spulenachse.

[0018] In einer vorteilhaften Ausführung weist das Durchflussmessgerät auf der dem ersten Magnetsystem gegenüberliegenden Seite ein zweites Magnetsystem mit mindestens einer Spule mit einer im Wesentlichen geraden Spulenachse auf, wobei das Magnetsystem am Messrohr angeordnet ist und wobei das Magnetsystem dazu eingerichtet ist, ein im Wesentlichen senkrecht zur Messrohrachse stehendes Magnetfeld zu erzeugen.

[0019] In einer vorteilhaften Ausführung ist das zweite Magnetsystem baugleich zum ersten Magnetsystem.

[0020] Es wird also durch die vorliegende Erfindung ein magnetisch-induktives Messgerät vorgeschlagen, wobei die Kernbaugruppe aus Gleichteilen zusammengesetzt ist. Dadurch lässt sich eine kostengünstige Herstellung und Fertigung erzielen.

[0021] Im Folgenden wird die erfindungsgemäße Vorrichtung anhand von Ausführungsbeispielen erläutert.

[0022] Fig. 1 zeigt eine räumliche Darstellung eines erfindungsgemäßen Gleichteils.

[0023] Fig. 2 zeigt eine erfindungsgemäße Kernbaugruppe umfassend zwei zusammengesetzte Gleichteile.

[0024] Fig. 3 zeigt ein erfindungsgemäßes Magnetsystem umfassend eine Kernbaugruppe mit Spule.

[0025] Fig. 4 zeigt eine Frontalaufsicht auf ein erfindungsgemäßes Durchflussmessgerät mit Messrohr und Magnetsystem und Feldrückführung.

[0026] Fig. 5 zeigt erfindungsgemäße Messrohrquerschnitte im Messbereich des Messrohrs.

[0027] Fig. 6 zeigt eine Seitenansicht eines weiteren erfindungsgemäßen Gleichteils.

[0028] Fig. 7 zeigt eine Frontalansicht eines weiteren erfindungsgemäßen Gleichteils.

[0029] Fig. 8 zeigt das Zusammenführen zweier Gleichteile nach Fig. 6 und Fig. 7.

[0030] Fig. 1 zeigt eine räumliche Darstellung eines erfindungsgemäßen Gleichteils **1** mit einem Grundkörper **30** und einen aus einer ersten ebenen Fläche **37** des Grundkörpers **30** herausragenden ersten Körper **10** und einen aus der ersten ebenen Fläche **37** des Grundkörpers **30** herausragenden zweiten Körper **20** mit jeweils einem ersten Bereich **11**,

21 mit variabler Querschnittsfläche und jeweils einem zweiten Bereich **12**, **22** mit konstanter Querschnittsfläche. Körper **10** weist auf der Frontseite und auf der Rückseite (in **Fig. 1** nicht sichtbar) Kontaktflächen **13** auf, welche bei Zusammenfügen des Gleichteils **1** mit einem weiteren Gleichteil **1** Kontakt zum weiteren Gleichteil aufnehmen. Körper **20** weist auf der Frontseite und auf der Rückseite (in **Fig. 1** nicht sichtbar) Kontaktflächen **23** auf, welche bei Zusammenfügen des Gleichteils **1** mit einem weiteren Gleichteil **1** Kontakt zum weiteren Gleichteil aufnehmen.

[0031] **Fig. 2** zeigt eine Seitenansicht zweier zu einer Kernbaugruppe **3** zusammengesetzter, und durch **1.1** und **1.2** gekennzeichnete Gleichteile **1**. Durch das Zusammensetzen der Gleichteile **1.1** und **1.2** entsteht ein Kontakt zwischen den Gleichteilen durch die Kontaktflächen **13**, **23** der beiden Gleichteile. Die Kernbaugruppe **3** weist einen ersten Polschuh **31**, einen zweiten Polschuh **32** und ein Kernelement **33** auf. Die Polschuhe **31** und **32** sind dazu eingerichtet, das durch eine Spule **70** (siehe **Fig. 3**) erzeugte und im Kernelement **33** konzentrierte magnetische Feld zwischen Feldrückführung **80** (siehe **Fig. 4**) und Kernbaugruppe **3** beziehungsweise zwischen Messrohr **90** (siehe **Fig. 4**) und Kernbaugruppe **3** zu leiten, so dass das Übertreten des magnetischen Felds möglichst widerstandsarm gelingt. Idealerweise weist das Gleichteil **1** in einem Übergangsbereich zwischen Polschuh **31**, **32** und Körper **10**, **20** eine variable Querschnittsfläche auf, welche dazu eingerichtet ist, das von der Spule erzeugte Magnetfeld zwischen Körper **10**, **20** und Polschuh **31**, **32** möglichst widerstandsarm zu führen.

[0032] **Fig. 3** zeigt ein erstes Magnetsystem **60** mit einer Kernbaugruppe **3** mit zwei Gleichteilen **1.1** und **1.2**, wobei das Kernelement der Kernbaugruppe **3** durch eine Spule **70** umfasst ist. Die Spule kann zur Befestigung der zusammengefügte Gleichteile durch Wickeln von Spulenwindungen um das Kernelement beitragen. Insbesondere bedingt sie einen Mindestabstand der Polschuhe **31** und **32** zueinander.

[0033] **Fig. 4** zeigt eine Aufsicht auf ein erfindungsgemäßes Durchflussmessgerät mit einem Messrohr **90**, mit einem ersten Magnetsystem **60** und einem baugleichen zweiten Magnetsystem **61** mit jeweils einer Spule **70** und jeweils einem Polschuh **31** und **32**, und einer Feldrückführung **80**. Die beiden Magnetsysteme **60** sind auf gegenüberliegenden Seiten des Messrohrs angeordnet, wobei das durch die Spulen **70** erzeugte Magnetfeld über die Polschuhe **32** zwischen Messrohr **90** und den Kernbaugruppen **3** (siehe **Fig. 2**) geführt wird und wobei das Magnetfeld über die Polschuhe **31** zwischen den Kernbaugruppen **3** und Feldrückführung geführt wird. Die Feldrückführung sorgt für einen magnetischen Kurzschluss zwischen den Polschuhen **31** der Magnet-

systeme **60**, damit findet der magnetische Fluss außerhalb des Messrohrs **90** und außerhalb der Magnetsysteme **60**, **61** im Wesentlichen innerhalb der Feldrückführung statt.

[0034] **Fig. 5.** zeigt erfindungsgemäße Messrohrquerschnitte des Messrohrs **90** im Messbereich.

[0035] **Fig. 5a)** zeigt einen runden Messrohrquerschnitt. Messrohre mit rundem Querschnitt sind einfach herzustellen, haben aber ungünstige Eigenschaften hinsichtlich der Verteilung des Magnetfelds im Messrohr, welche Verteilung maßgeblich durch die Form des Polschuhs **32** (nicht gezeigt) des Magnetsystems **60** und **61** bedingt ist. Vorteilhafter für die Verwendung einer erfindungsgemäßen Kernbaugruppe ist ein Messrohr mit abgeplattetem Messrohrquerschnitt wie gezeigt in **Fig. 5b)–d)**.

[0036] **Fig. 5b)** zeigt einen ellipsenförmigen Messrohrquerschnitt. Die Anordnung der Magnetsysteme **60** und **61** in den abgeplatteten Bereichen führt zu einem besseren Magnetfeldübergang zwischen den Magnetsystemen **60**, **61** und dem Messrohr **90**. In einer vorteilhaften Ausführung des ellipsenförmigen Messrohrquerschnitts sind die Bereiche, in welchem die Magnetsysteme **60**, **61** angeordnet sind, eben. Die in **Fig. 5b)** und **Fig. 5c)** gezeigten Querschnitte lassen sich beispielsweise aus runden Messrohren durch plastische Verformung, insbesondere durch Stauchen, oder im Urformverfahren herstellen.

[0037] Extremformen von Messrohren mit abgeplattetem quadratischem, rechteckigem und sechseckigem Messrohrquerschnitt sind durch **Fig. 5d)** bis **Fig. 5f)** gezeigt.

[0038] **Fig. 6** zeigt eine Seitenansicht eines weiteren erfindungsgemäßen Gleichteils **1**. Das Gleichteil **1** weist einen keilförmigen Körper **40** auf, welcher aus einem Grundkörper **10** herausragt. Grundkörper **30** weist am Fuß einer schrägen Flanke **41** eine Aussparung **38** auf. Der mit A gekennzeichnete Pfeil deutet die in **Fig. 7** gezeigte Seite des erfindungsgemäßen Gleichteils an.

[0039] **Fig. 7** zeigt eine Frontansicht des Gleichteils **2**. Der mit B gekennzeichnete Pfeil deutet die in **Fig. 6** gezeigte Seite an.

[0040] **Fig. 8** zeigt wie zwei mit **2.1** und **2.2** gekennzeichnete Gleichteile **2** zu einer Kernbaugruppe **4** zusammengesetzt werden. Die schrägen Flanken **41** der Gleichteile werden so gegenübergestellt, dass bei Annäherung der Gleichteile **2.1** und **2.2** ein Kontakt hergestellt wird und weiteres Zusammenführen der Gleichteile dazu führt, dass die Spitzen der Körper **40** in die Aussparungen **38** der Grundkörper **30** des jeweils anderen Gleichteils hineinrutschen und dort gehalten werden.

[0041] Je nach Herstellungsverfahren sind verschiedene Gleichteilgeometrien bevorzugt. Bei Gußverfahren müssen die Gleichteile nach Verfestigung von der Gußform getrennt werden. Dazu ist es von Vorteil, wenn die Querschnittsfläche der aus dem Grundkörper herausragenden Körper mit steigender Entfernung vom Grundkörper abnimmt. Das Gleichteil kann dann aus der Gußform herausgeklopft werden. Falls die Querschnittsfläche des aus dem Grundkörper herausragenden Körpers eine im Wesentlichen konstante Querschnittsfläche aufweisen soll, kann das Gleichteil durch einen Schieber aus der Gußform entfernt werden. Insbesondere interessant sind das Feingußverfahren und das MIM-Verfahren, welche auch komplexe Bauteilgeometrien bei hoher Fertigungspräzision ermöglichen.

Bezugszeichenliste

1, 1.1, 1.2, 2, 2.1, 2.2	Gleichteil
3, 4	Kernbaugruppe
10	aus Grundkörper herausragender erster Körper
20	aus Grundkörper herausragender zweiter Körper
11, 21	erster Bereich mit variabler Querschnittsfläche
12, 22	zweiter Bereich mit konstanter Querschnittsfläche
13, 23	Kontaktflächen
30	Grundkörper
31	erster Polschuh
32	zweiter Polschuh
33	Kernelement
37	erste ebene Fläche
38	Aussparung
40	keilförmiger Körper
41	schräge Flanke
60	erstes Magnetsystem
61	zweites Magnetsystem
70	Spule
71	Spulenachse
80	Feldrückführung
90	Messrohr
91	Messrohrachse
A	gezeigte Seite
B	gezeigte Seite

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 102010001393 [0003]

Patentansprüche

1. Magnetisch-induktives Durchflussmessgerät zur Messung der Durchflussgeschwindigkeit oder dem Volumendurchfluss von Medien in einer Rohrleitung, umfassend:

Ein Messrohr (90) mit einer im Wesentlichen geraden Messrohrachse (91);

und mindestens ein erstes Magnetsystem (60) mit mindestens einer Spule (70) mit einer im Wesentlichen geraden Spulenachse (71), wobei das Magnetsystem (60) am Messrohr (90) angeordnet ist und wobei das Magnetsystem dazu eingerichtet ist, ein im Wesentlichen senkrecht zur Messrohrachse stehendes Magnetfeld zu erzeugen;

und mindestens eine Feldrückführung (80), welche dazu eingerichtet ist, das das Messrohr (90) durchdringende Magnetfeld von der dem ersten Magnetsystem (60) gegenüberliegenden Messrohrseite zum ersten Magnetsystem (60) zumindest teilweise zurückzuführen;

und mindestens eine erste Kernbaugruppe (3, 4) zum Leiten des Magnetfelds zwischen Messrohr (90) und Feldrückführung (80) durch die Spule (70) hindurch, wobei die Kernbaugruppe (3, 4) einen ersten Polschuh (31) und einen zweiten Polschuh (32) und ein Kernelement (33) aufweist;

wobei der erste Polschuh (31) dazu eingerichtet ist, das Magnetfeld zwischen Kernelement (3, 4) und Messrohr (90) zu leiten, und wobei der zweite Polschuh (32) dazu eingerichtet ist, das Magnetfeld zwischen Kernelement (3, 4) und Feldrückführung (80) zu leiten und wobei das Kernelement (3, 4) dazu eingerichtet ist, eine Erhöhung der Magnetfeldichte in der Spule (70) zu bewirken,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Kernbaugruppe (3, 4) aus einem ersten Gleichteil (1, 1.1, 2, 2.1) und mindestens einem zweiten Gleichteil (1, 1.2, 2, 2.2) zusammengesetzt ist, welche Gleichteile gleiche geometrische Ausgestaltung aufweisen und wobei die Kernbaugruppe durch räumliches Zusammenführen der Gleichteile zusammengesetzt ist, wobei durch das räumliche Zusammenführen mindestens eine Kontaktstelle und/oder mindestens eine Kontaktfläche (13, 23) zwischen dem ersten Gleichteil und mindestens einem zweiten Gleichteil hergestellt ist.

2. Magnetisch-induktives Durchflussmessgerät nach Anspruch 1, wobei das Gleichteil (3, 4) einen Grundkörper (30) und mindestens einen aus dem Grundkörper herausragenden ersten Körper (10) aufweist.

3. Magnetisch-induktives Durchflussmessgerät nach Anspruch 2, wobei der erste Körper (10) entlang einer ersten Parallelen zur Spulenachse eine variable Querschnittsfläche aufweist.

4. Magnetisch-induktives Durchflussmessgerät nach Anspruch 2,

wobei der erste Körper mindestens einen ersten Bereich (11) und mindestens einen zweiten Bereich (21) aufweist,

wobei der erste Bereich (11) an den Grundkörper (30) anschließt und wobei der erste Bereich entlang der ersten Parallelen zumindest abschnittsweise eine variable Querschnittsfläche aufweist,

und wobei der zweite Bereich (21) an den ersten Bereich (11) anschließt und wobei der zweite Bereich entlang der ersten Parallelen eine konstante Querschnittsfläche aufweist.

5. Magnetisch-induktives Durchflussmessgerät nach einem der Ansprüche 2 bis 4, wobei die Kontur und die Orientierung der variablen und/oder der konstanten Querschnittsfläche entlang der ersten Parallelen gleich ist.

6. Magnetisch-induktives Durchflussmessgerät nach mindestens einem der vorigen Ansprüche, wobei der Grundkörper (30) auf der dem ersten Körper (10) zugewandten Seite mindestens eine erste ebene Fläche (37) aufweist, welche senkrecht zur Spulenachse liegt und wobei der erste Körper aus einer der ersten ebenen Flächen herausragt.

7. Magnetisch-induktives Durchflussmessgerät nach mindestens einem der Ansprüche 2 bis 6, wobei das Gleichteil (1, 2) mindestens einen zweiten aus dem Grundkörper herausragenden Körper (20) mit den Merkmalen des ersten Körpers aufweist, wobei durch räumliches Zusammenführen des ersten Gleichteils und des zweiten Gleichteils jeder Körper Kontakt zu mindestens einem Körper mindestens eines anderen Gleichteils aufnimmt.

8. Magnetisch-induktives Durchflussmessgerät nach Anspruch 6 oder 7, wobei die Kernbaugruppe (3, 4) durch Zusammenführen der Gleichteile (1, 2) entlang einer zur ersten ebenen Fläche (37) gehörenden Senkrechten zusammengesetzt ist.

9. Magnetisch-induktives Durchflussmessgerät nach Anspruch 8, wobei der Grundkörper (30) des Gleichteils (1, 2) als Polschuh (31, 32) eingesetzt ist und wobei der erste Körper (10) als Kernelement (33) eingesetzt ist oder der erste Körper (10) und der mindestens eine zweite Körper (20) als Kernelement (33) eingesetzt ist.

10. Magnetisch-induktives Durchflussmessgerät nach mindestens einem der vorigen Ansprüche, wobei das Messrohr (90) im Bereich des Magnetsystems (60) einen abgeplatteten Querschnitt aufweist.

11. Magnetisch-induktives Durchflussmessgerät nach mindestens einem der vorigen Ansprüche, wobei das Gleichteil (1, 2) auf der dem ersten Körper ab-

gewandten Seite mindestens eine zweite Fläche aufweist, welche zweite Fläche mit dem Messrohr oder mit der Feldrückführung kontaktiert ist und welche Fläche zur Außenkontur des Messrohrs komplementär ist.

12. Magnetisch-induktives Durchflussmessgerät nach Anspruch 11, wobei die zweite Fläche eben ist und senkrecht zur Spulenachse liegt.

13. Magnetisch-induktives Durchflussmessgerät nach mindestens einem der vorigen Ansprüche, wobei das Durchflussmessgerät auf der dem ersten Magnetsystem (**60**) gegenüberliegenden Seite ein zweites Magnetsystem (**61**) mit mindestens einer Spule mit einer im Wesentlichen geraden Spulenachse aufweist, wobei das Magnetsystem am Messrohr angeordnet ist und wobei das Magnetsystem dazu eingerichtet ist, ein im Wesentlichen senkrecht zur Messrohrachse stehendes Magnetfeld zu erzeugen.

14. Magnetisch-induktives Durchflussmessgerät nach Anspruch 13, wobei das zweite Magnetsystem (**61**) baugleich zum ersten Magnetsystem (**60**) ist.

Es folgen 8 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

Fig. 1

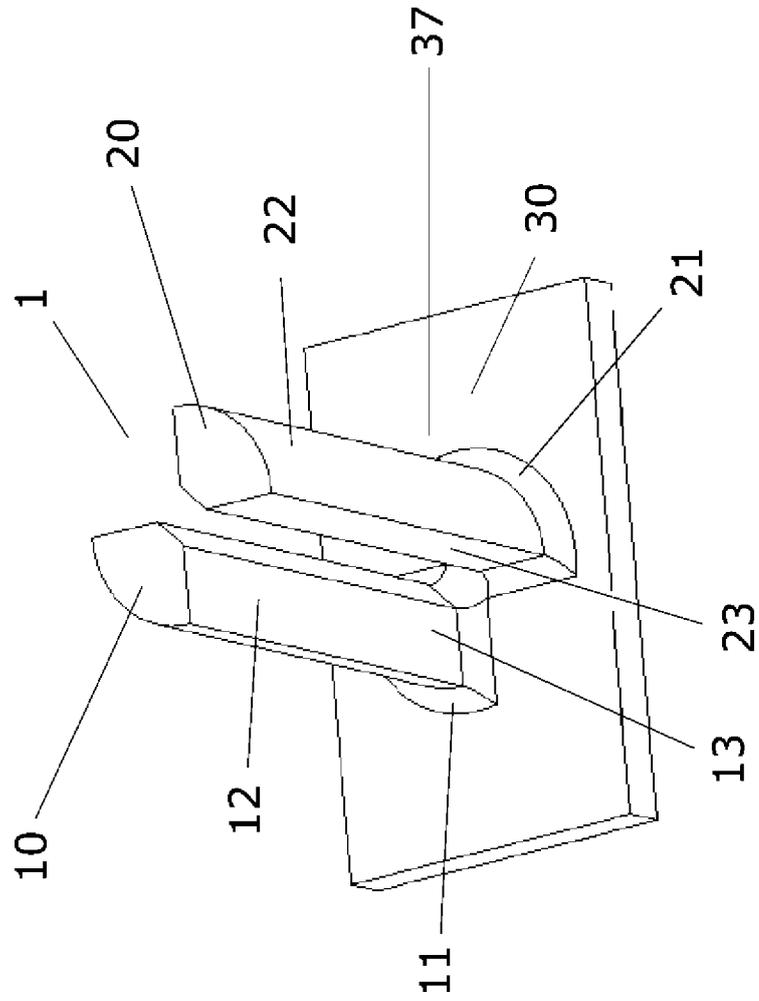
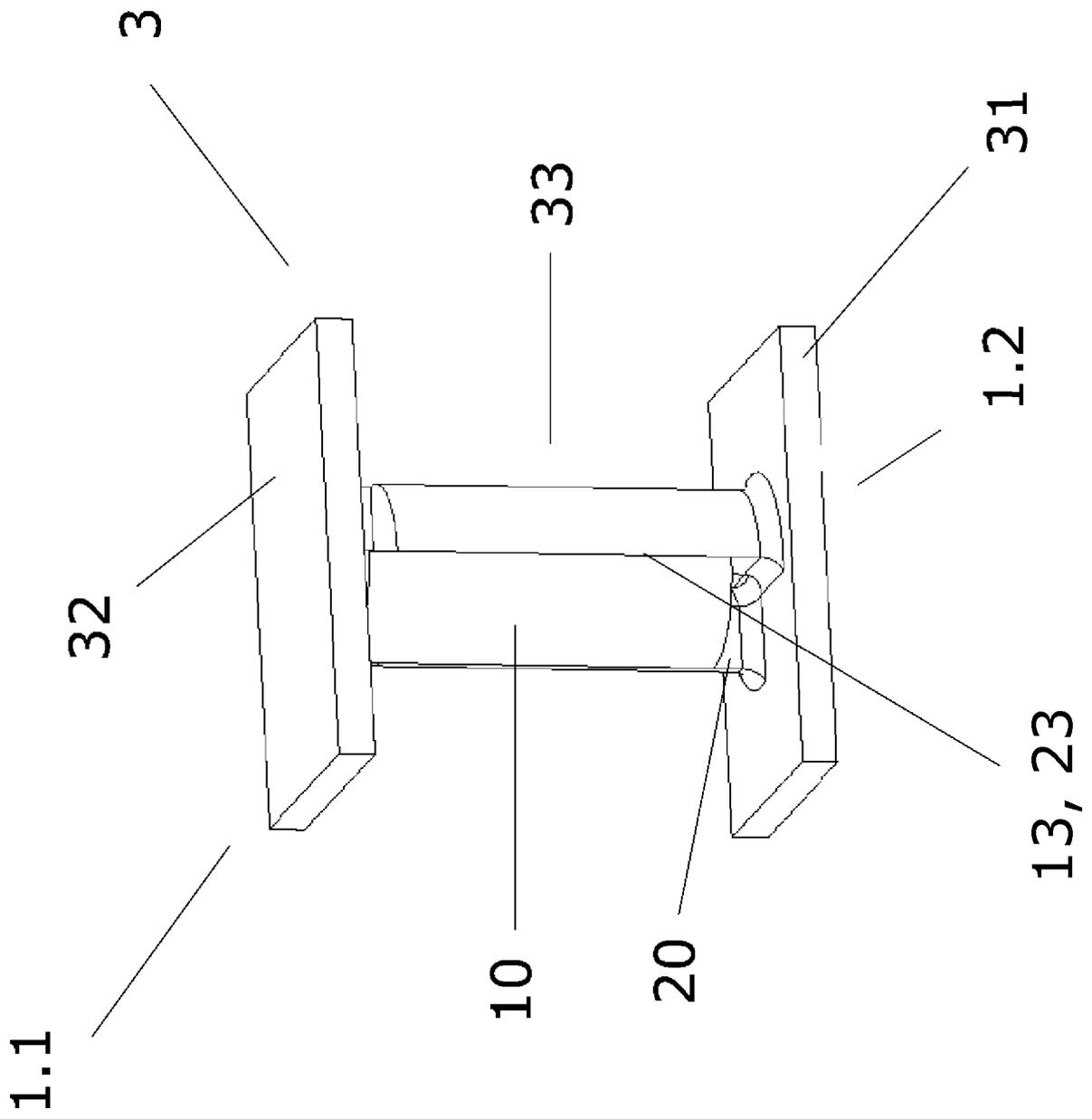


Fig. 2



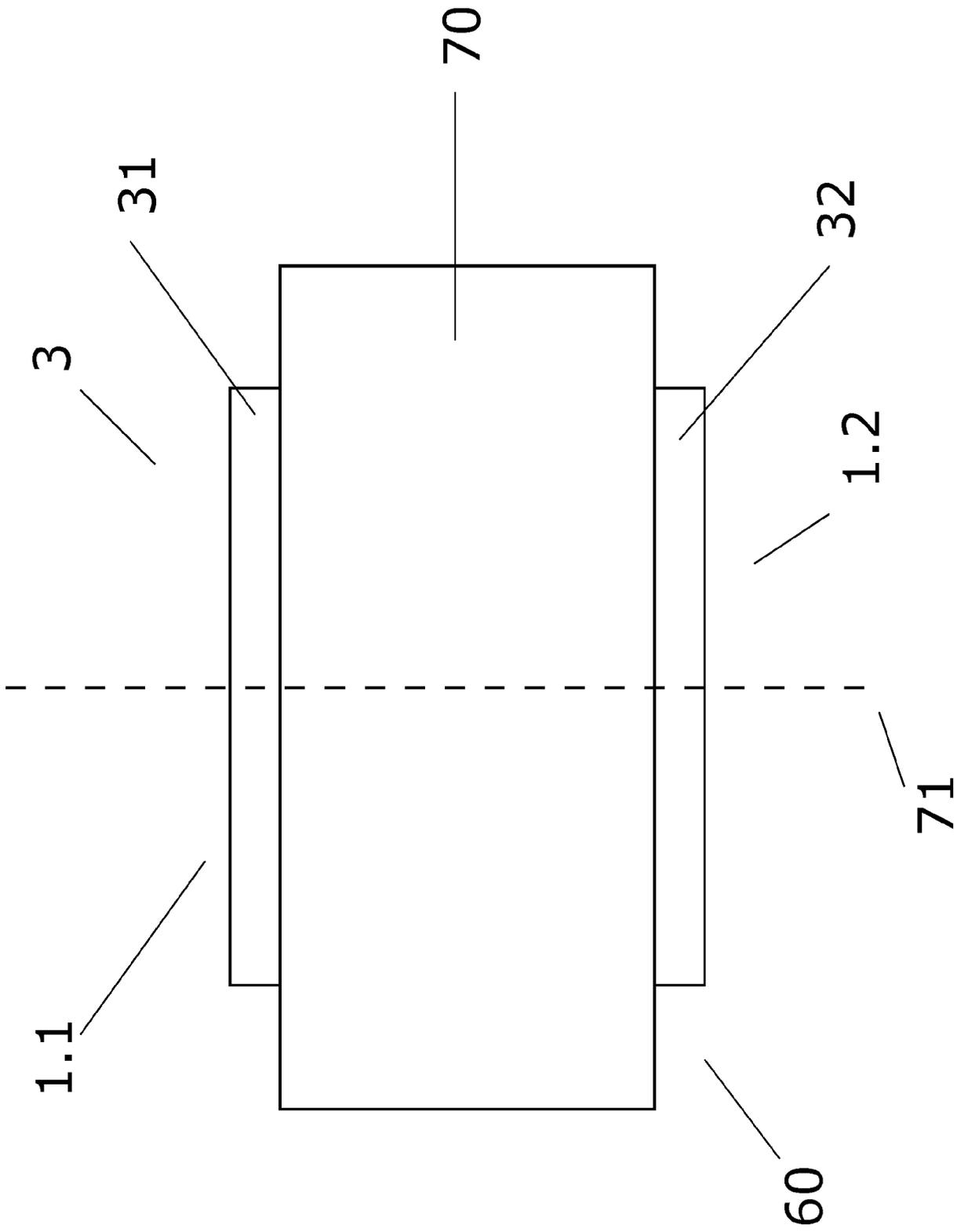


Fig. 3

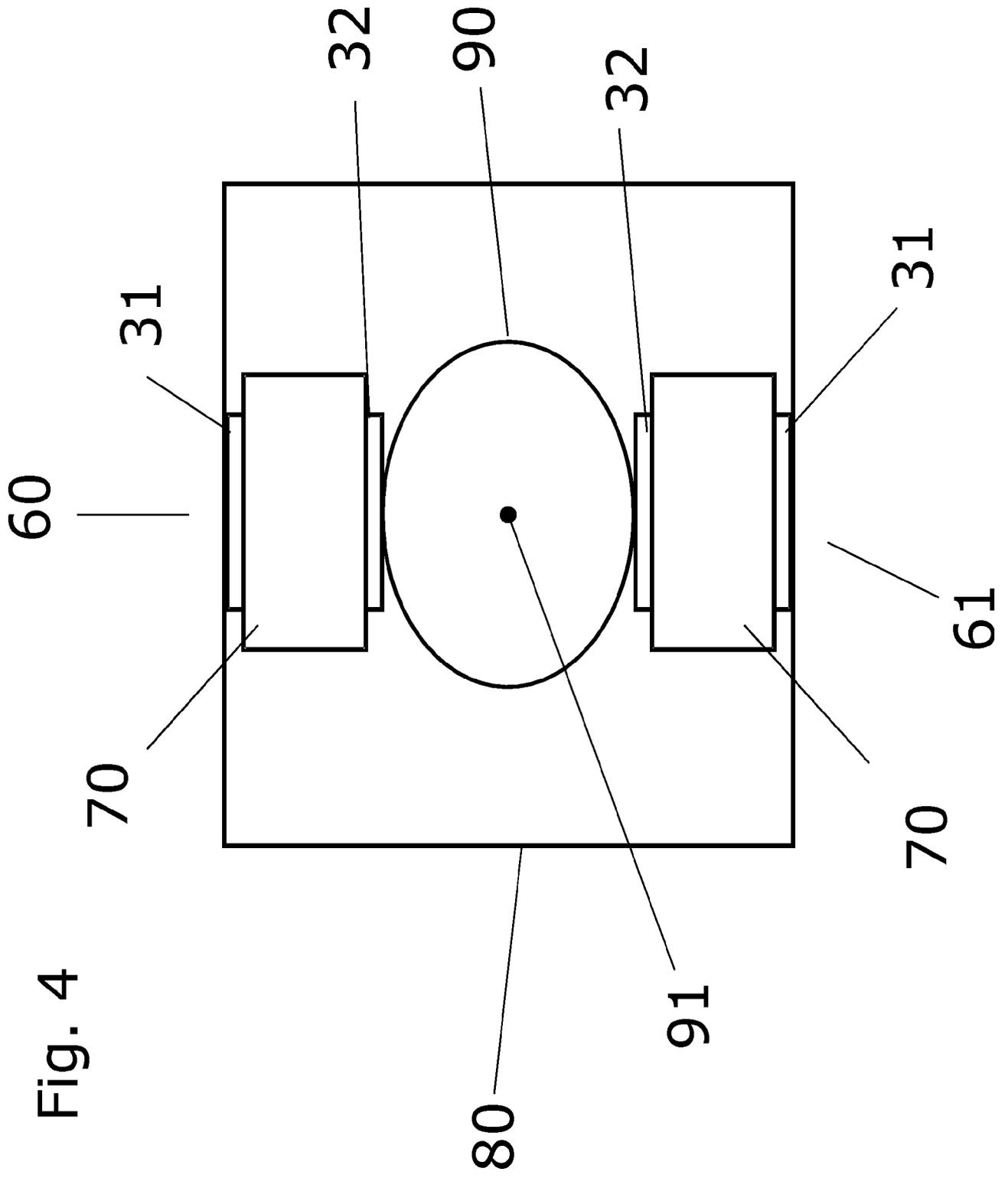


Fig. 4

Fig. 5

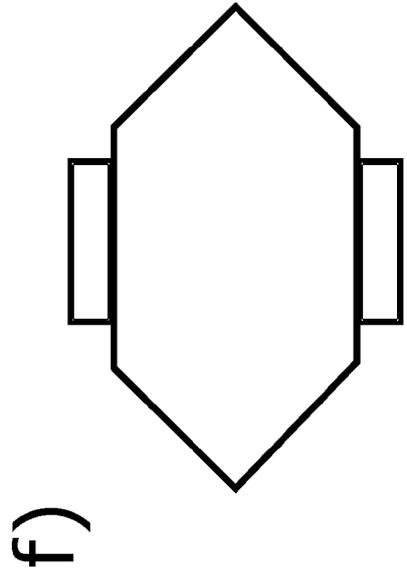
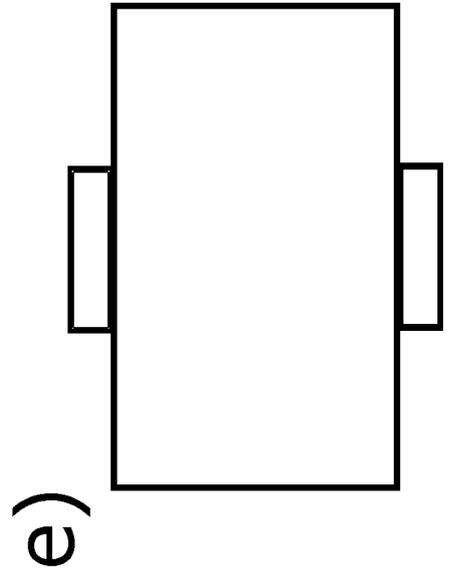
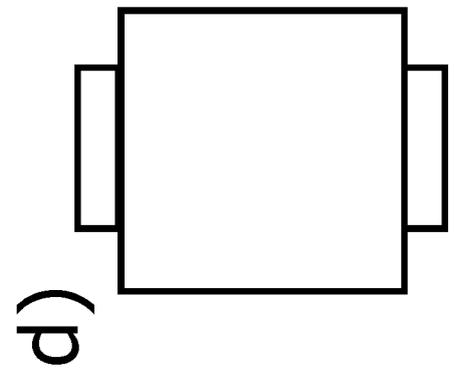
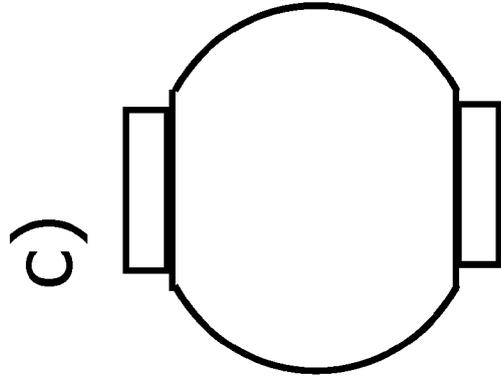
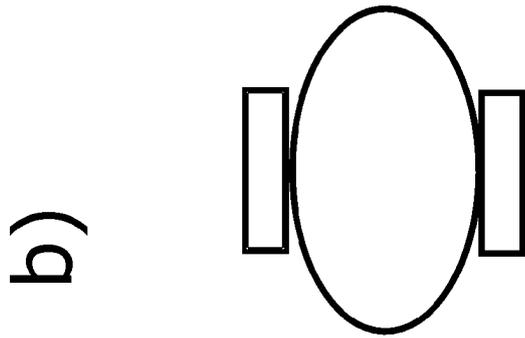
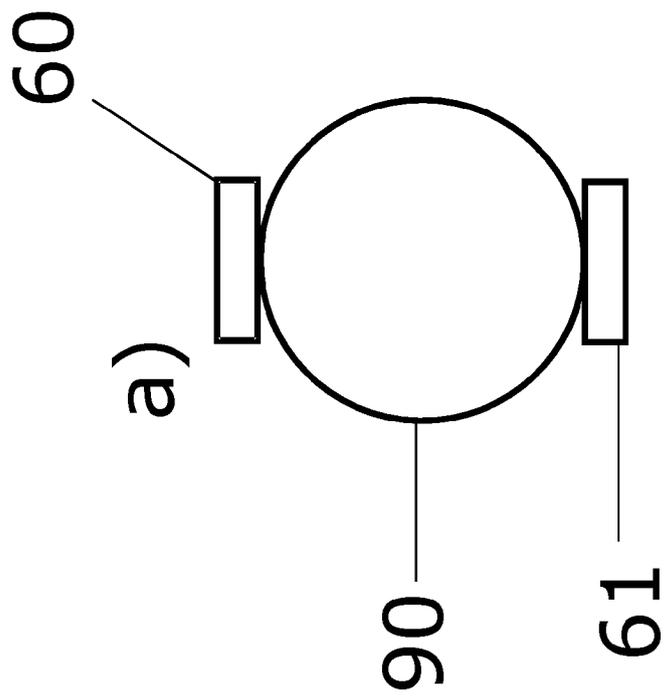


Fig. 6

