(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) EP 0 690 658 B1

(12) # EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
01.04.1998 Patentblatt 1998/14

(51) Int Cl.[6]: **H04R 9/06**, H04R 9/04, H04R 7/16

(21) Anmeldenummer: **95107547.2**

(22) Anmeldetag: **18.05.1995**

(54) **Lautsprecher**

Loudspeaker

Haut-parleur

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE DE DK ES FR GB IT NL SE

(30) Priorität: **01.06.1994 DE 4419312**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
03.01.1996 Patentblatt 1996/01

(73) Patentinhaber: **NOKIA TECHNOLOGY GmbH**
75175 Pforzheim (DE)

(72) Erfinder:
- **Geisenberger, Stefan**
  D-94315 Straubing (DE)
- **Aigner, Manfred**
  D-94374 Schwarzach (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 291 053
DE-A- 4 241 212
DE-U- 9 109 452
GB-A- 2 062 408
US-A- 3 614 181

- **Patent Abstracts of Japan vol.3, no.94 (E129), 10/08/79 & JP-A-54072031**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 0 690 658 B1

Beschreibung

Technisches Gebiet

Die Erfindung befaßt sich mit einer Zentrieranordnung für Lautsprecher.

Stand der Technik

Gemäß dem Stand der Technik wird eine Zentriermembrane für einen Lautsprecher allgemein so ausgebildet, daß eine scheibenförmige und in ihrer Seitenansicht gewellte Manschette mit der einen Randseite dem Lautsprecherkorb und der anderen Randseite mit dem Schwingspulenträger oder der Lautsprechermembran verbunden ist. Derartige Manschetten sind üblicherweise aus Naturfaser oder Kunststoff gebildet und weisen zusätzlich eine Imprägnierung beispielsweise aus Kunstharz auf. Die Verbindung der Randbereiche der Manschette zu den üblichen Bauteilen des Lautsprechers ist zumeist als Klebeverbindung ausgeführt.

Wenngleich derartige Anordnungen bis etwa 100 Grad Celsius problemlos eingesetzt werden können, zeigen sich jedoch erhebliche Probleme, wenn derartige Lautsprecher oberhalb des eben genannten Temperaturbereiches eingesetzt werden sollen, da in diesem Temperaturbereich die Klebeverbindungen und/oder die Imprägnierungen nicht mehr stabil sind.

Aus der Schrift DE-A-42 41 212, welche gleichzeitig den Ausgangspunkt für die vorliegende Anmeldung bildet, ist eine Zentrieranordnung für Lautsprecher bekannt, welche den Einsatz von manschettenförmigen Zentriermembranen überflüssig macht und auch bei sehr hohen Betriebstemperaturen stabil bleibt.

Dazu ist zentrisch zur Lautsprecherachse auf dem Polkern des Magnetsystems eine Stange angeordnet. Auf diese Stange ist eine Hülse aufgeschoben, welche den Außenmantel der Stange mit geringem Abstand umgibt und welche in Längsrichtung zur Lautsprecherachse auf der Stange gleiten kann. Der Außenmantel der Hülse ist mit dem Schwingspulenträger verbunden. Zwischen dem unteren Rand der Hülse und dem Polkern sowie zwischen dem oberen Rand der Hülse und einem mit dem oberen Ende der Stange verbundenen Teller ist je eine Feder eingespannt, welche in Ruhestellung des Systems die mit dem Schwingspulenträger verbundene Schwingspule in der Ebene der Polplatte anordnet.

Damit der Stangen-Hülsen-Konstruktion eine gute Zentrierwirkung zukommt, muß der Abstand zwischen dem Innenmantel der Hülse und dem Außenmantel der Stange gering ausgebildet sein. Diese räumliche Nähe beider Teile kann aber dazu führen, daß bei Hubbewegungen des Schwingspulenträgers die jeweiligen Mantelflächen von Hülse und Stange in Berührung kommen. Derartige Berührungen beeinträchtigen den freien Hub des Schwingspulenträgers und führen zu Verzerrungen der Klangwiedergabe des Lautsprechers. In diesem Zusammenhang ist es besonders nachteilig, wenn sich im Spalt zwischen Stange und Hülse Schmutzpartikel absetzen, da diese Partikel ebenfalls die Reibung zwischen Hülse und Stange erhöhen.

Aus US 3.614.181 ist für sich eine Magnetlageranordnung zur Lagerung von Drehwellen bekannt, welche sowohl eine axiale als auch eine radiale Bewegung der Drehwelle ausschließt. Dazu sind eine Reihe von axial und radial magnetisierten Magneten vorhanden. Die jeweiligen Enden der Drehwelle sind mit axial magnetisierten Magnetzapfen versehen, welche in ebenfalls axial magnetisierte Hülsen eingreifen, wobei das jeweilige Ende eines jeden Magnetzapfens, mit welchem diese in die Hülsen eingreifen, die gleiche Polung aufweisen wie das diesen Magnetzapfen zugewandte Ende der Hülse. Ferner sind am Umfang der Drehwelle eine Mehrzahl von radial magnetisierten Magnetringen angeordnet. Jeweils drei dieser Magnetringe sind zu einer Gruppe zusammengefaßt, wobei nur bei den äußeren Magnetringen gleiche Pole in die gleiche Richtung weisen. Die jeweiligen und zu Gruppen zusammengefaßten Magnetringe sind in jeweils einer Hülse angeordnet. Jede dieser Hülsen wird ebenfalls von drei radial magnetisierten Magnetringen gebildet, wobei auch hier nur bei den äußeren Magnetringen gleiche Pole in die gleiche Richtung weisen. Die jeweils einander unmittelbar gegenüberliegenden Magnetringe weisen jedoch gleiche Polung auf.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine manschettenfreie Zentrierung für Lautsprecher anzugeben, bei welcher eine Berührung von Stange und Hülse ausgeschlossen ist.

Darstellung der Erfindung

Diese Aufgabe wird durch die in Anspruch 1 angegebenen Merkmale gelöst. Vorteilhafte Aus- und Weiterbildungen der Erfindung sind den Ansprüchen 2 bis 4 entnehmbar.

Sind die Stange und die Hülse zumindest teilweise aus Magnetmaterial gebildet, sind die Bereiche, welche aus Magnetmaterial gebildet sind, radial zur Lautsprecherachse magnetisiert und weisen die radial magnetisierten und aneinander gegenüberliegend angeordneten Magnetbereiche von Hülse und Stange gleiche Pole auf, kann der Abstand zwischen Innenmantel der Hülse und Außenmantel der Stange vergrößert ausgebildet werden, ohne daß die Zentrierwirkung verloren geht. Vielmehr wird diese durch die gegenseitige Abstoßung der einander gegenüberliegenden Pole von Hülse und Stange sichergestellt.

Besonders einfach ist die Zentrieranordnung dann ausbildbar, wenn die Hülse aus einem magnetisierbaren Kreisring und die Stange aus einem magnetisierbaren Stangenstück gebildet wird. Dies deshalb, weil in diesem Fall auf eine eigenständige Ausbildung von Stange und Hülse durch Verbinden von Magnetsegmenten mit einem Trägermaterial verzichtet werden

kann.

Auch kann die Hülse zur Verbindung von Schwingspulenträger und Lautsprechermembran mit herangezogen werden. Ist beispielsweise im Verbindungsbereich von Schwingspulenträger und Lautsprechermembran an der Innenseite des Schwingspulenträgers die Hülse angesetzt und um den Außenmantel der Lautsprechermembran im Verbindungsbereich ein Klemmring angeordnet, welcher die Bereiche von Schwingspulenträger und Lautsprechermembran gegen die Hülse preßt, dann kann auf eine Klebeverbindung der eben genannten Teile entweder ganz oder zumindest teilweise verzichtet werden.

Schon an dieser Stelle sei darauf hingewiesen, daß diese Preßverbindung von Schwingspulenträger und Lautsprechermembran auch eigenständig genutzt werden kann. So kann beispielsweise der Klemmring die Lautsprechermembran gegen den Schwingspulenträger pressen. Ist dabei die Wandstärke des Schwingspulenträgers für eine solche Preßverbindung zu gering, kann am Innenmantel des Schwingspulenträgers auch ein Verstärkungsring ausgebildet sein, ohne daß diesem Verstärkungsring irgendwelche Zentriereigenschaften zukommen.

Besonders einfach ist die Herstellung der Preßsitzverbindung dann, wenn der Klemmring einen geringeren Wärmeausdehnungskoeffizienten als die Hülse oder der Verstärkungsring hat. In diesem Fall wird mit steigender Temperatur des Systems die Preßwirkung des Klemmrings auf die Hülse oder den Verstärkungsring verstärkt, so daß die dazwischen liegenden Teile mit größerer Kraft gegeneinander gedrückt werden. Sofern die Preßkraft des Klemmrings auf die Hülse oder den Verstärkungsring unterhalb der Betriebstemperatur des Systems zu gering sein sollte, können der Schwingspulenträger und die Lautsprechermembran sowie die Hülse bzw. der Verstärkungsring als auch der Klemmring mit Klebstoff verbunden sein. In diesem Fall kommt dem Klebstoff nur die Aufgabe zu, die Verbindung unterhalb der Betriebstemperatur des Systems sicherzustellen. Mit ansteigender Temperatur wird dann die Verbindung von dem Klemmring und der Hülse bzw. dem Verstärkungsring übernommen. Wird das System abgeschaltet, übernimmt dann wieder der Klebstoff die Verbindungsfunktion zwischen den eben benannten Teilen.

Kurze Darstellung der Figuren

Es zeigen:

Figur 1 einen auszugsweisen Schnitt durch einen Lautsprecher;

Figur 2 einen Schnitt entlang der Linie AA gemäß Figur 1; und

Figur 3 eine weitere Darstellung gemäß Figur 1.

Wege zum Ausführen der Erfindung

Figur 1 zeigt einen Schnitt durch einen Lautsprecher im Ausschnitt.

Die Lautsprechermembran 10 ist mit dem oberen Ende des Schwingspulenträgers 11 verbunden. Das untere Ende des Schwingspulenträgers 11 ist mit der Schwingspule 12 versehen. Zwischen der Polplatte 13 und dem Polkern 14 ist der Luftspalt 15 des Systems gebildet. Da die Darstellung gemäß Figur 1 die Ruhestellung des Systems veranschaulicht, ist die Schwingspule 12 in der Ebene der Polplatte 13 angeordnet. Auf dem Polkern 14 ist zentrisch zur Lautsprecherachse 16 eine Stange 17 aufgesetzt und verbunden. Der Außenmantel 18 der Stange 17 ist in Längsrichtung zur Lautsprecherachse 16 zumindest teilweise von der Hülse 19 umgeben. Der Abstand zwischen dem Außenmantel 18 der Stange 17 und dem Innenmantel 20 der Hülse 19 ist für beide gezeigten Seiten gleich groß. Wie diese Abstandsverhältnisse eingestellt werden, wird im Zusammenhang mit Figur 2 noch näher erläutert.

Sowohl zwischen dem Polkern 14 und dem unterem Rand 21.2 der Hülse 19 als auch zwischen dem oberen Rand 21.1 der Hülse 19 und einem mit dem oberen Ende der Stange 17 verbundenen Teller 22 ist je eine Feder 23 eingespannt. Da außerdem der Außenmantel 24 der Hülse 19 mit dem Innenmantel 24' des Schwingspulenträgers 11 verbunden ist, bewirken die Federn 23, daß in Ruhestellung des Systems die Schwingspule 12 in der Ebene der Polplatte 13 angeordnet ist. Die letztbenannte Stellung zwischen Polplatte 13 und Schwingspule 12 kann in einem anderen - nicht dargestellten - Ausführungsbeispiel auch ohne die Verwendung von Federn 23 realisiert sein, wenn die Lautsprechermembran 10 und die Sicke (nicht dargestellt) schon selbst durch ihre Steifigkeit in der Lage sind, die Schwingspule 12 in der genannten Lage zur Polplatte zu halten.

Auch wenn die Kontaktierung der Schwingspule 12 nicht Gegenstand der vorliegenden Anmeldung ist, sei jedoch auf die DE-A-42 41 212 hingewiesen, welche die Kontaktierung der Schwingspule 12 unter Nutzung der Federn 23 näher erläutert.

Figur 2 zeigt unterhalb der waagrecht verlaufenden Mittellinie eine Stangen-Hülsen-Anordnung gemäß Figur 1. Die in dieser Darstellung gezeigte Hülse 19 sowie die Stange 17 sind vollständig aus Magnetmaterial gebildet, wobei die Magnetisierungsrichtung beider Teile 17, 19 radial zur Lautsprecherachse 16 verläuft. Die aneinander zugewandten Mantelflächen von Hülse 19 und Stange 17 haben gleiche Polung (hier N/N). Dies bewirkt, daß die Hülse 19 in jedem Betriebszustand zentrisch zur Stange 17 plaziert bleibt. Nichtzentrische Anordnungen der Hülse 19 zur Stange 17 bzw. zur Lautsprecherachse 16, etwa während des Hubs werden durch die gegenseitigen Abstoßung der gleichgerichteten und einander gegenüber angeordneten Pole (N/N) von Hülse 19 und Stange 17 sofort kompensiert.

Der obere Teil von Figur 2 unterscheidet sich von

dem unteren Teil gemäß Figur 2 nur dadurch, daß die Hülse 19 und die Stange 17 nicht vollständig aus Magnetmaterial gebildet sind. Vielmehr wird die Hülse 19 und die Stange 17 von Magnetsegmenten 25 gebildet, die jeweils mittels eines nichtmagnetischen Trägermaterials 26 miteinander verbunden sind. Durch die eingezeichneten Pole wird veranschaulicht, daß die Segmente 25 im Bezug zur Lautsprecherachse 16 radial magnetisiert sind und daß die Nordpole (N/N) der Segmente 25 von Hülse 19 und Stange 17 einander zugewandt sind. Auch die im oberen Teil von Figur 2 gezeigte Ausbildung bewirkt die Zentrierung der Hülse 19 zur Stange 17, wenngleich die eigenständige Ausbildung von Magnetsegmenten 25 in einem Trägermaterial 26 als aufwendig angesehen werden muß.

Die Darstellung gemäß Figur 3 unterscheidet sich von der Darstellung gemäß Figur 1 nur dadurch, daß der Verbindungsbereich von Hülse 19, Schwingspulenträger 11 und Lautsprechermembran 10 von einem Klemmring 27 umgeben ist. Dieser Klemmring 27 ist um den Außenmantel 28 des Halses 29 der Lautsprechermembran 10 angeordnet. Dieser Klemmring 27 hat einen geringeren Wärmeausdehnungskoeffizienten als die Hülse 19, so daß mit steigender Betriebstemperatur der Klemmring 27 den Schwingspulenträger 11 und den Hals 29 der Lautsprechermembran 10 gegen die Hülse 19 preßt. Damit die Teile 10, 11, 19 und 27 auch vor Erreichen der Betriebstemperatur fest miteinander verbunden sind, sind diese Teile mit einem Epoxy-Kleber miteinander verklebt. Ist die Betriebstemperatur des Systems erreicht und der Klemmring 27 in seiner Preßwirkung aktiv, hat der Epoxy-Kleber keine Funktion mehr. Die Klebewirkung des Epoxy-Klebers tritt erst dann wieder ein, wenn das System eine Temperatur unterhalb der Betriebstemperatur einnimmt.

Auf den Einsatz eines Klebstoffs kann gänzlich verzichtet werden, wenn der Klemmring 27 auf den Hals 29 der Lautsprechermembran 10 aufgeschrumpft ist. In diesem Fall ist schon bei Raumtemperatur eine Pressverbindung realisiert.

Patentansprüche

1. Lautsprecher

mit einer Lautsprechermembran (10),

mit einem Schwingspulenträger (11), der mit der Lautsprechermembran (10) verbunden ist, und

mit einer Zentrieranordnung, welche eine Stange (17) umfaßt, auf welcher eine mit der Lautsprechermembran (10) oder dem Schwingspulenträger (11) verbundene Hülse (19) gegen die Wirkung einer Federanordnung (23) längs zur Lautsprecherachse (16) verschiebbar angeordnet ist,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Stange (17) und die Hülse (19) vollständig aus Magnetmaterial gebildet sind oder jeweils zumindest zwei Segmente (25) aus Magnetmaterial aufweisen, wobei letztere jeweils bezogen auf die Lautsprecherachse (16) sich einander radial gegenüberstehen und jedem Segment (25) der Stange (17) ein Segment der Hülse (19) gegenübersteht,

daß das Magnetmaterial radial zur Lautsprecherachse (16) magnetisiert ist und

daß jeweils einander zugewandte Bereiche aus Magnetmaterial von Hülse (19) und Stange ((17) die gleiche Polung aufweisen.

2. Lautsprecher nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,

daß die Hülse (19) im Verbindungsbereich zwischen Schwingspulenträger (11) und Lautsprechermembran (10, 29) am Innenmantel (24') des Schwingspulenträgers (11) angesetzt ist, und

daß der Außenmantel (28) der Lautsprechermembran (10, 29) im Verbindungsbereich von Schwingspulenträger (11) und Lautsprechermembran (10, 29) von einem Klemmring (27) umgeben ist.

3. Lautsprecher nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Klemmring (27) zumindest gegenüber der Hülse (19) einen geringeren Wärmeausdehnungskoeffizienten hat.

4. Lautsprecher nach Anspruch 2 oder Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet,

daß die Hülse (19), der Schwingspulenträger (11), die Lautsprechermembran (10, 29) und der Klemmring (27) miteinander verklebt sind und

daß der Klebstoff so beschaffen ist, daß er die Verbindung zwischen diesen Teilen (19, 10, 11, 27) unterhalb der Betriebstemperatur des Systems sicherstellt.

Claims

1. A loudspeaker comprising a loudspeaker dia-

phragm (10), a voice coil carrier (11) connected to the loudspeaker diaphragm (10), and a centring arrangement which comprises a rod (17) on which a sleeve (19), connected to the loudspeaker diaphragm (10) or the voice coil carrier (11), is arranged so as to be displaceable along the loudspeaker axis (16) against the action of a spring arrangement (23),
characterised in that
the rod (17) and the sleeve (19) are formed entirely from magnetic material or each comprise at least two segments (25) made of magnetic material, which segments are in each case disposed radially opposite one another relative to the loudspeaker axis (16) and each segment (25) of the rod (17) is opposed by a segment of the sleeve (19), the magnetic material is magnetized radially to the loudspeaker axis (16) and in each case mutually facing zones, formed from magnetic material, of sleeve (19) and rod (17) have the same polarity.

2. A loudspeaker according to Claim 1,
characterised in that
the sleeve (19) is applied to the inner casing (24') of the voice coil carrier (11) in the connection zone between voice coil carrier (11) and loudspeaker diaphragm (10, 29) and the outer casing (28) of the loudspeaker diaphragm (10, 29) is surrounded by a clamping ring (27) in the connection zone of voice coil carrier (11) and loudspeaker diaphragm (10, 29).

3. A loudspeaker according to Claim 2,
characterised in that
the clamping ring (27) has a lower thermal expansion coefficient at least compared to the sleeve (19).

4. A loudspeaker according to Claim 2 or Claim 3,
characterised in that
the sleeve (19), the voice coil carrier (11), the loudspeaker diaphragm (10, 29) and the clamping ring (27) are adhesively connected to one another and the nature of the adhesive is such that it ensures the connection between these parts (19, 10, 11, 27) below the operating temperature of the system.

Revendications

1. Haut-parleur comprenant

une membrane (10) de haut-parleur,
un support (11) de bobine mobile qui est relié à la membrane (10) de haut-parleur, et
un dispositif de centrage qui comprend une tige (17) sur laquelle un manchon (19) relié à la membrane (10) de haut-parleur ou au support (11) de bobine mobile est disposé de manière à pouvoir se déplacer le long de l'axe (16) du haut-parleur à l'encontre de la force d'un dispositif à ressorts (23),

caractérisé en ce

que la tige (17) et le manchon (19) sont constitués entièrement d'un matériau magnétique ou présentent chacun au moins deux segments (25) en matériau magnétique, ces derniers étant situés en vis-à-vis dans la direction radiale par rapport à l'axe (16) du haut-parleur, et un segment du manchon (19) étant situé en vis-à-vis de chaque segment (25) de la tige (17),
que le matériau magnétique est magnétisé radialement par rapport à l'axe (16) du haut-parleur et
que des zones en matériau magnétique tournées l'une vers l'autre du manchon (19) et de la tige (17) présentent la même polarité.

2. Haut-parleur selon la revendication 1,
caractérisé en ce

que le manchon (19) est mis en place dans la zone de jonction entre le support (11) de bobine mobile et la membrane (10, 29) de haut-parleur, sur la face latérale intérieure (24') du support (11) de bobine mobile, et
que la face latérale extérieure (28) de la membrane (10, 29) de haut-parleur est entourée par une bague de serrage (27) dans la zone de jonction entre le support (11) de bobine mobile et la membrane (10, 29) de haut-parleur.

3. Haut-parleur selon la revendication 2,
caractérisé en ce
que la bague de serrage (27) a un coefficient de dilatation thermique plus faible qu'au moins le manchon (19).

4. Haut-parleur selon la revendication 2 ou 3,
caractérisé en ce

que le manchon (19), le support (11) de bobine mobile, la membrane (10, 29) de haut-parleur et la bague de serrage (27) sont collés entre eux, et
que la colle est de telle nature qu'elle assure l'assemblage entre ces éléments (19, 10, 11, 27) au-dessous de la température de service du système.

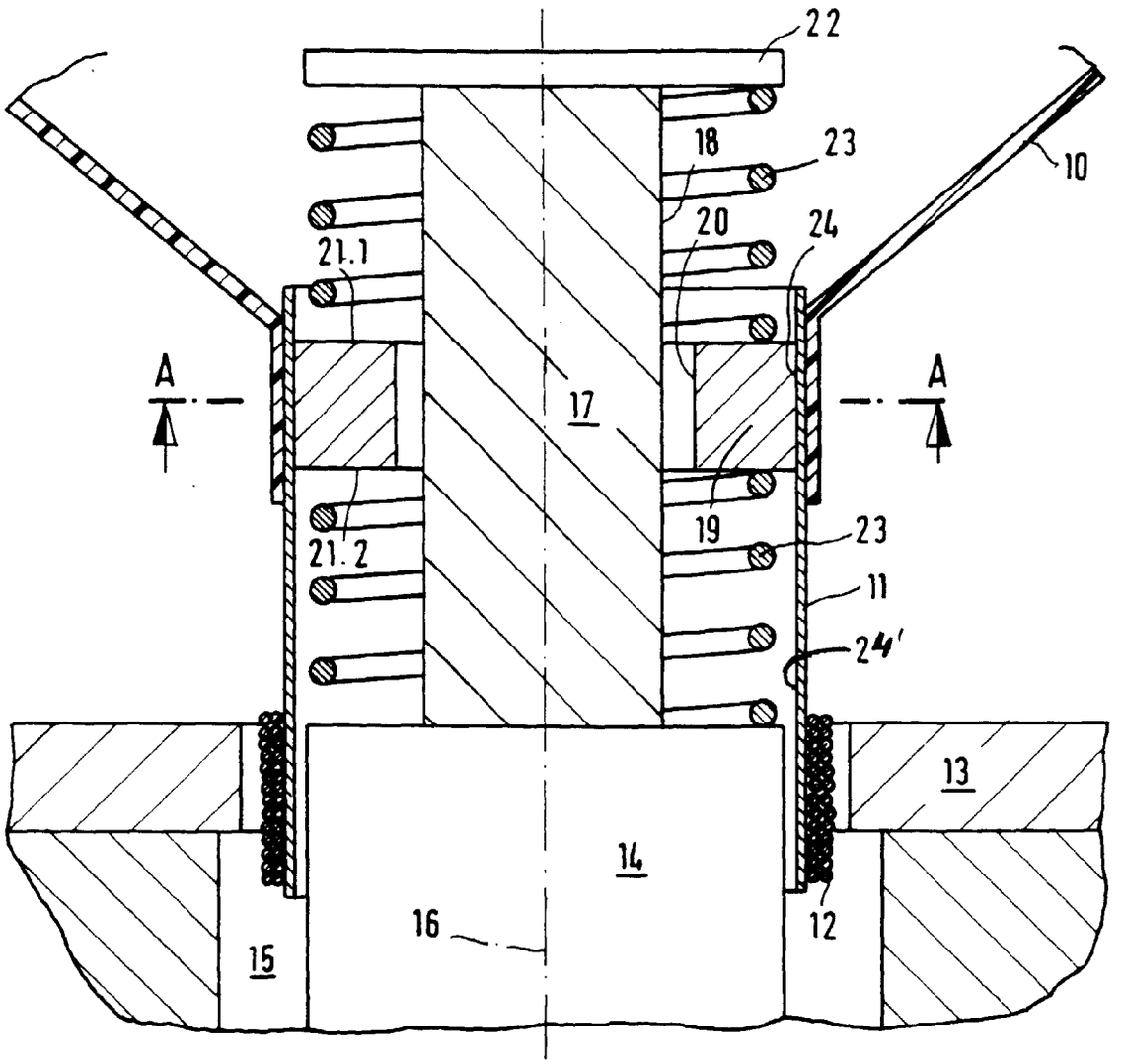


FIG.1

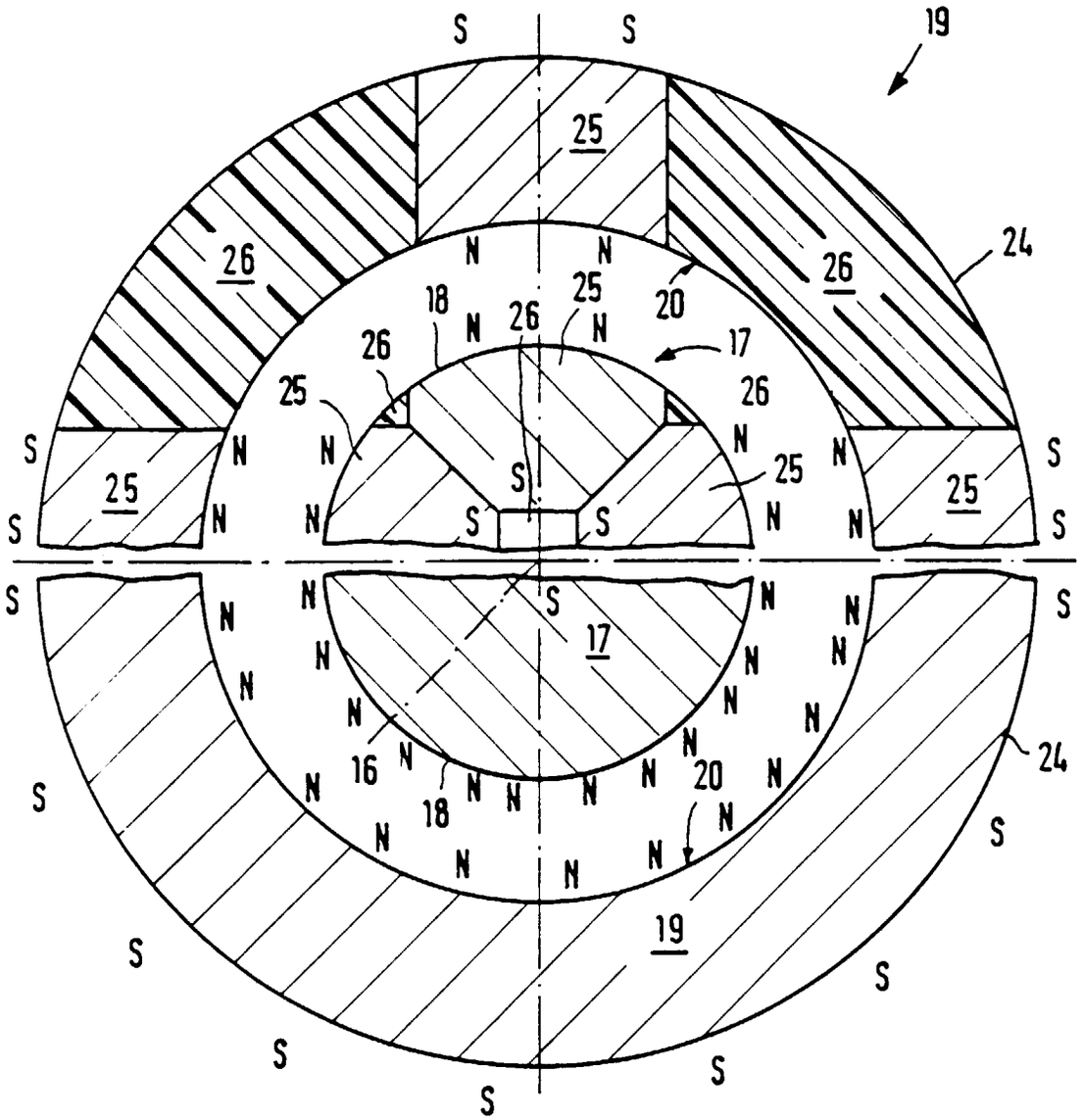


FIG. 2

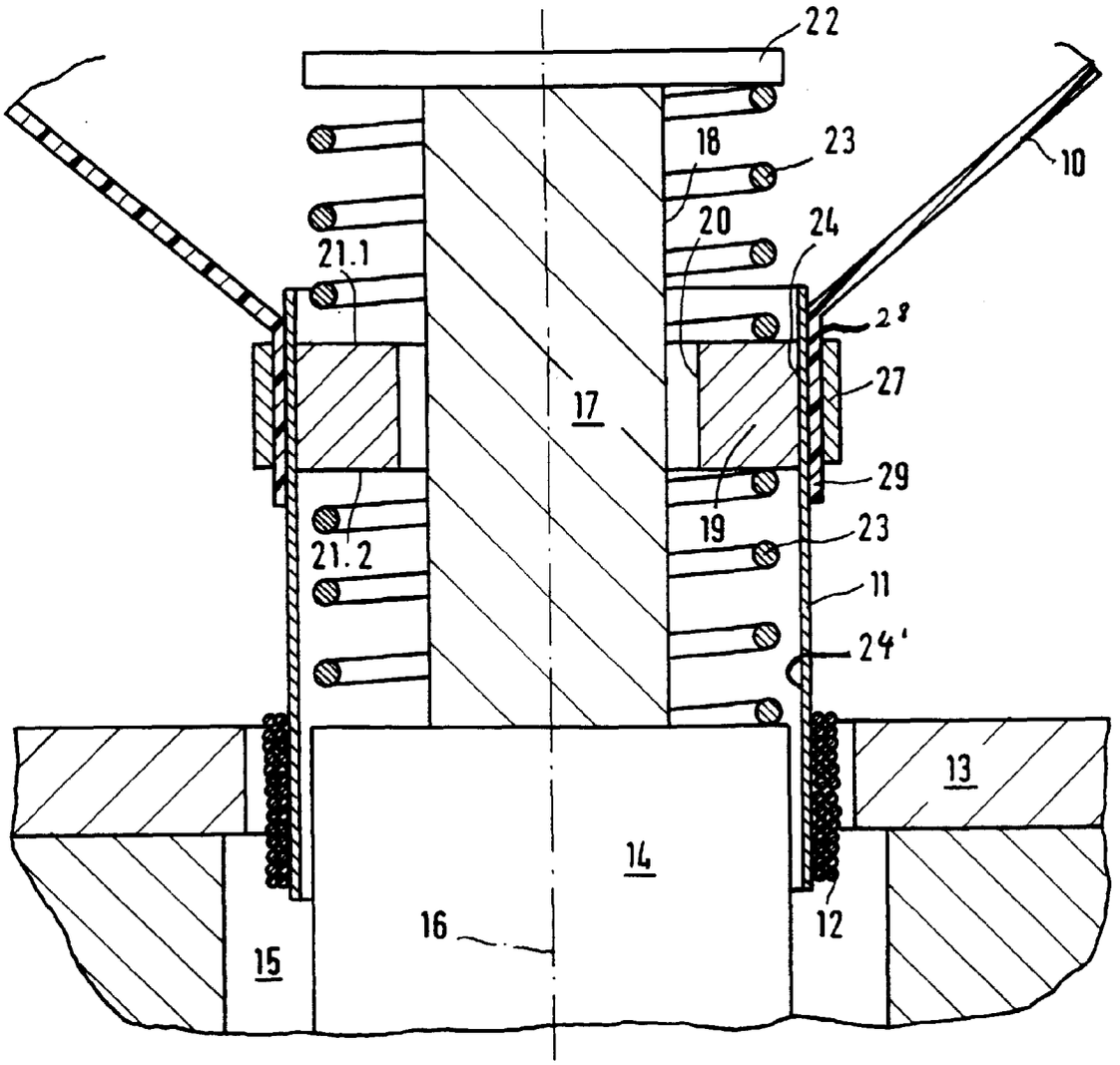


FIG.3