

19



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



11 Veröffentlichungsnummer: **0 604 766 A2**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: **93119081.3**

51 Int. Cl.⁵: **H04R 9/06**

22 Anmeldetag: **26.11.93**

30 Priorität: **08.12.92 DE 4241212**

71 Anmelder: **NOKIA TECHNOLOGY GmbH**
Östliche Karl-Friedrich-Strasse 132
D-75175 Pforzheim(DE)

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
06.07.94 Patentblatt 94/27

72 Erfinder: **Gruber, Hermann**
Fichtenstrasse 9
D-94336 Hunderdorf(DE)

84 Benannte Vertragsstaaten:
BE DE FR GB IT SE

54 **Schwingspulenkontaktierung für Lautsprecher.**

57 Herkömmlich werden zur Kontaktierung von Schwingspulen (17) von Lautsprechern sogenannte Lautsprecherlitzen von einer Anschlußleiste an der Membran (15) entlang zur Schwingspule (17) geführt. Diese Litzen weisen zur Gewährleistung einer hohen Biege-Wechsel-Belastung Kunststoffseelen aus, die mit einem Drahtgeflecht umwoben sind. Zur Zentrierung der Membran (15) werden aus harzgetränktem Gewebegeflecht gebildete Zentriermembranen verwendet. Derartige Lautsprecher haben oberhalb von 80° C nur eine geringe Lebensdauer.

Erfindungsgemäß wird daher vorgeschlagen, auf dem Polkern (11) eine Stange (18) anzuordnen, auf der eine mit dem Schwingspulen­träger (16) verbundene Hülse (20) verschiebbar angeordnet ist. Beidseitig der Hülse (20) sind Federn (24) zwischen den mit Kappen (19) versehenen Enden der Stange (18) eingespannt. Die Zuleitungen (26) sind an den mit den Kappen (19) verbundenen Enden der Stange (18) mit den Federn (24) elektrisch leitend verbunden, während die Wickelenden (25) mit den Federn (24) an der Hülse (20) kontaktiert sind. Diese Art der Anschlußkontaktierung der Schwingspulen (17) erlaubt es, Lautsprecher auch oberhalb von 80° C Umgebungstemperatur für lange Zeit schadensfrei zu betreiben.

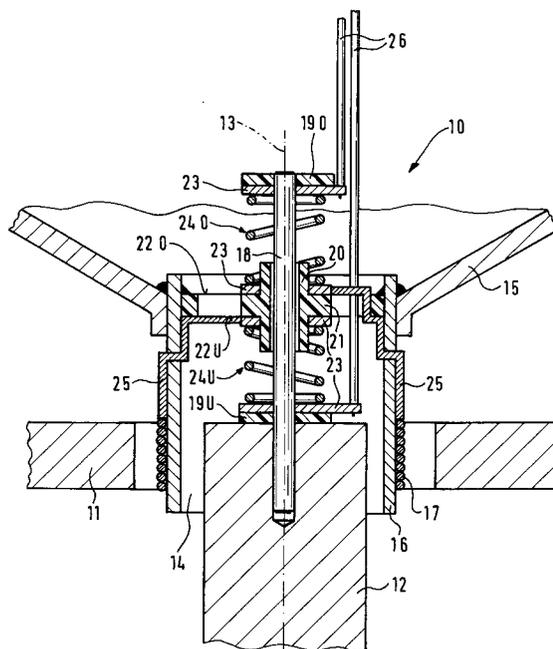


Fig. 1

EP 0 604 766 A2

Technisches Gebiet

Die Erfindung befaßt sich mit der Schwingspulenkontaktierung von Lautsprechern, insbesondere mit der Kontaktierung von thermisch hochbelasteten Lautsprechern.

Stand der Technik

Antriebssysteme von Lautsprechern sind im Stand der Technik seit langem bekannt, so daß an dieser Stelle deren Beschreibung auf ein Mindestmaß beschränkt werden kann.

Konuslautsprecher werden im wesentlichen von einem Magnetsystem, einer konischen Membran und einem Lautsprecherkorb gebildet. Der Lautsprecherkorb ist zumeist mit der oberen Polplatte des Magnetsystems verbunden. Die Membran ist in den Lautsprecherkorb eingesetzt und mit ihrem großen Durchmesser mit dem oberen Rand des Lautsprecherkorbes über eine umlaufende Sicke verbunden. An dem kleinen Durchmesser der Membran ist der rohrförmig ausgebildete Schwingspulenträger angesetzt. Die äußere Mantelfläche dieses Schwingspulenträgers ist mit der Schwingspule umwickelt. Ist der Lautsprecher montiert, taucht das freie nicht mit der Membran verbundene Ende des Schwingspulenträgers in den Luftspalt des Magnetsystems ein, der dort durch die gegenseitige Beabstandung von oberer Polplatte und Polkern gebildet ist. Damit die Membran während des Betriebs des Lautsprechers eine zentrische Lage zur Lautsprechermittelachse beibehält und verhindert wird, daß beispielsweise das freie Ende des Schwingspulenträgers nach einem Aufwärtshub auf der oberen Polplatte aufsetzt, ist die Schwingspule oder der kleine Durchmesser der Membran mit einer in Draufsicht tellerförmig und im Querschnitt ziehharmonikaförmig ausgebildeten Zentriermembran versehen. Der äußere Rand der Zentriermembran ist mit dem Lautsprecherkorb verbunden. Damit die Zentriermembran einerseits Zentrierfähigkeiten besitzt und andererseits den Hub der Membran nicht oder nur proportional zur Hubhöhe behindert, sind Zentriermembranen im allgemeinen aus einem harzgetränkten Gewebegeflecht gebildet. Die Federeigenschaften der Zentriermembran und der Sicke, welche die äußere Aufhängung der Membran übernimmt, kennzeichnen die Nachgiebigkeit der schwingenden Membran.

Die Anschlußkontaktierung der Schwingspule ist so gelöst, daß am Lautsprecherkorb eine Anschlußleiste angesetzt ist, von der aus die sogenannten Lautsprecherlitzen zu den Wickelenden der Schwingspulen geführt sind. Gemäß der hierzu bekannten Lösungen können die Lautsprecherlitzen an der Ober- oder Unterseite der Membran unter

teilweiser Verklebung mit dieser zu den Wickelenden der Schwingspule geführt sein. Auch sind Lösungen bekannt, bei denen die Schwingspulenkontaktierung durch den Polkern erfolgt bzw. die Lautsprecherlitze in der Zentriermembran eingewoben ist. Unabhängig von der konkreten Art der Realisierung erfordert dies aber Litzen, die zum einen durch ihre Flexibilität den Hubbewegungen der Membran bzw. der Schwingspule ohne Behinderung folgen und zum weiteren - trotz ihrer Flexibilität - unter der vom Hub hervorgerufenen Biege-Wechsel-Belastungen hohe Standzeiten im Bezug auf Litzenbrüche haben. Deshalb werden die Lautsprecherlitzen aus einem Drahtgeflecht gebildet, welches um eine aus Kunststoff gebildete Seele gewoben ist. Zur Erhöhung der Biege-Wechsel-Belastbarkeit des Materials, aus dem das Drahtgeflecht gebildet ist, kann diesem Material Kadmium zugesetzt sein.

Abgesehen davon, daß der Einsatz von Kadmium aus Umweltgesichtspunkten nicht unproblematisch ist, wird außerdem als nachteilig empfunden, daß die Lebensdauer von Lautsprecher im vorbeschriebenen Sinne bei Umgebungstemperaturen über 80° C nur sehr gering ist. Dies ist darauf zurückzuführen, daß zum einen die Zentriermembran bei diesen Temperaturen nach kurzer Zeit ihre oben angeführten Eigenschaften verlieren und die Kunststoffseelen der Lautsprecherlitzen altern. Letzteres führt dazu, daß die Lautsprecherlitzen sehr schnell brechen und damit die Kontaktierung zwischen der Anschlußleiste und der Schwingspule unterbrechen. Daher liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, einen Lautsprecher anzugeben, dessen Schwingspulenkontaktierung unter Dauerbelastung und Umgebungstemperaturen bis zu 150° C für lange Zeit beständig bleibt.

Darstellung der Erfindung

Diese Aufgabe wird gemäß Anspruch 1 dadurch gelöst, daß auf dem Polkern eine Stange aufgesetzt ist, deren freies und deren dem Polkern zugewandtes Ende jeweils mit einem Kragen versehen ist, daß auf der Stange eine Hülse verschiebbar angeordnet ist, die über ein Zentrierteil mit der Membran oder dem Schwingspulenträger verbunden ist, daß zwischen der Oberseite des Zwischenstücks und dem oberen Kragen sowie der Unterseite des Zwischenstücks und der dem unteren Kragen jeweils eine aus elektrisch leitfähigem Material und längs der Stange verlaufenden Spiralfeder angeordnet ist und daß die Kontaktierung des einen Wickelendes der Schwingspule mit der Feder an der Unterseite und die Kontaktierung des anderen Wickelendes mit der Feder an der Oberseite des Zwischenstücks ausgebildet ist und die eine von der Signalquelle kommenden Zulei-

tung an der oberen Kappe mit der oberen Feder und die andere Zuleitung an der unteren Kappe mit der unteren Feder leitend verbunden ist. Diese Art der Schwingspulenkontaktierung erlaubt es, die Schwingspulenwicklung mit den vom Verstärker kommenden Zuleitungen zu verbinden, ohne daß die Zuleitungskabel an irgendeiner Stelle litzenförmig ausgebildet sein müssen. Dies macht die Schwingspulenkontaktierung außerordentlich resistent gegenüber thermischen Belastungen.

Ganz besonders vorteilhaft ist es, daß nach der Erfindung auch die Zentriermembran weggelassen werden kann. Hierdurch sind die Probleme beseitigt, die sonst im Zusammenhang mit Zentriermembranen oberhalb von 80° C auftreten. Durch die Verwendung der erfindungsgemäßen Schwingspulenkontaktierung sind keine Einbußen in der Wiedergabequalität zu verzeichnen, wenn die Lautsprecher zur Wiedergabe langhubiger Tonsignale eingesetzt werden. Bedingt durch die außerordentliche hohe Temperaturbelastbarkeit der Schwingspulenkontaktierung lassen sich die so ausgestalteten Lautsprecher auch in Räumen mit hohem Temperaturniveau über einen außerordentlich langen Zeitraum betreiben. Diese Ausbildung gewinnt auf dem Gebiet "Active Noise Cancellation" besondere Bedeutung. Dies deshalb, weil zur Auslöschung von Umgebungsgeräusche die Lautsprecher an Stellen angeordnet werden müssen, die mitunter eine hohe Umgebungstemperatur aufweisen. Beispielsweise sei hierfür die Anordnung von Lautsprechern im Motorraum oder in Auspuffanlagen von Kraftfahrzeugen genannt.

Sind gemäß Anspruch 2 die Zuleitungen durch längs der Lautsprecherachse im Polkern verlaufende Öffnungen geführt, kann der kleine Durchmesser der Membran mit einer Staubschutzkalotte hermetisch verschlossen werden. Zusammen mit einer entsprechenden Konstruktion des Lautsprecherkorbes kann damit der gesamte Innenraum des Lautsprechers von dem Raum separiert werden, in welchen die Lautsprechermembran abstrahlt. Dies ist besonders in den Fällen wichtig, in denen der Lautsprecher in staubbelasteten Räumen eingesetzt wird. Weiter läßt sich die Oberfläche der Membran und der Staubschutzkalotte durch entsprechende Beschichtungen gegen aggressive Medien, wie zum Beispiel Luft oder Gase schützen.

Eine besonders einfache Art der Kontaktierung der Federn ist in Anspruch 3 angegeben, in dem die Kappen und das Zwischenstück mitsamt der Hülse aus Isolierstoffmaterial gebildet sind und an ihren Seiten, die den Federn zugewandt sind, Scheiben aus elektrisch leitfähigem Material angeordnet sind.

Kurze Darstellung der Figuren

Es zeigen:

- Figur 1 einen durch den Mittelpunkt eines Lautsprechers verlaufenden Schnitt, wobei aus Gründen der Übersichtlichkeit nicht alle Schnittflächen schraffiert worden sind und
- Figur 2 eine weitere Darstellung gemäß Figur 1.

Wege zum Ausführen der Erfindung

Die in Figur 1 gezeigte Darstellung zeigt ein Antriebssystem 10 für Lautsprecher. Das Magnetsystem dieses Lautsprechers ist in dieser Darstellung nur angedeutet und zeigt nur die obere Polplatte 11 und den Polkern 12. Die Polplatte 11 und der Polkern 12 sind zentrisch zur Lautsprechermittelachse 13 angeordnet. Zwischen dem Außenmantel des Polkerns 12 und den Flanken der Polplatte 11 ist der Luftspalt 14 des Magnetsystems gebildet. Oberhalb des Magnetsystems ist zentrisch zur Lautsprechermittelachse die konische Membran 15 angeordnet. Der große Durchmesser der Membran 15 ist mit dem oberen Rand des Lautsprecherkorbes über eine Sicke umlaufend verbunden (nicht dargestellt). Am kleinen Durchmesser der Membran 15 ist der rohrförmig ausgebildete Schwingspulenträger 16 angesetzt und verbunden. Das freie Ende des Schwingspulenträgers 16 ragt in den Luftspalt 14 hinein. Um den Außenmantel des Schwingspulenträgers 16 ist die Schwingspule 17 gewickelt. Auf dem Polkern 12 ist zentrisch zur Lautsprechermittelachse 13 und mit Richtung zur Membran 15 eine Stange 18 aufgesetzt, die im hier dargestellten Ausführungsbeispiel aus Befestigungsgründen bis in den Polkern 12 hineingeführt ist. Die freie Raggänge der Stange 18 ist am oberen und unteren - dem Polkern 12 zugewandten - Ende jeweils mit einer aus Isolierstoffmaterial gebildeten Kappe 19 O, 19 U begrenzt. Auf der Stange 18 ist verschiebbar eine Hülse 20 angeordnet, die im hier dargestellten Ausführungsbeispiel einstückig mit einem tellerförmigen Zwischenstück 21 verbunden ist. Der äußere Umfang des Zwischenstücks 21 ist mit dem Innenmantel des Schwingspulenträgers 16 verbunden. Auf der oberen und unteren Seite 22 O, 22 U des Zwischenstücks 22 sind Scheiben 23 auf elektrisch leitfähigem Material aufgesetzt und befestigt. Auch die Kappen 19 O, 19 U sind an ihrem dem Zwischenstück 21 zugewandten Seiten mit Scheiben 23 versehen. Zwischen der Scheibe 23 an der oberen Kappe 19 O und der Scheibe 23 an der Oberseite 22 O des Zwischenstücks 21 sowie zwischen der Scheibe 23 an der unteren Kappe 19 U und an der Scheibe 23 der Unterseite 22 U des Zwischenstücks 21 ist jeweils eine Spiralfeder 24

O, 24 U aus elektrisch leitfähigen Material eingespannt. Diese Federn 24, welche aus Gründen der Einhaltung von Gleichgewichtsbedingungen gleiche Länge, gleiche Dicke und gleiche Steigung haben, kontaktieren die an jeder Seite des Zwischenstücks 21 angeordneten Scheiben 23 mit den jeweiligen und an den Kappen 19 O, 19 U befestigten Scheiben 23.

Die beiden Wickelenden 25 der Schwingspule 17 sind zu den an dem Zwischenstück 21 angeordneten Scheiben 23 geführt, wobei ein Wickelende 25 mit der Scheibe 23 an der Oberseite 22 O und das andere Wickelende 25 mit der Scheibe 23 an der Unterseite 22 U des Zwischenstücks 21 leitend verbunden ist.

Die beiden von der Signalquelle kommenden Zuleitungen 26 sind durch den Schalltrichter der Membran 15 zu den Scheiben 23 an den Kappen 19 O und 19 U geführt, wobei die eine Zuleitung 26 mit der Scheibe 23 an der Kappe 19 O und die andere Zuleitung mit der Kappe 19 U elektrisch leitend verbunden ist. Damit die Bewegung der Schwingspule 17 bzw. der Membran 15 durch die zur Scheibe 23 der unteren Kappe 19 U geführten Zuleitung 26 nicht behindert wird, weist das Zwischenstück 21 eine entsprechende Öffnung auf, durch welche diese Zuleitung 26 hindurchgeführt ist.

Werden die Zuleitungen 26 mit Tonsignalen beaufschlagt und dadurch die Schwingspule 17 in Hubbewegungen versetzt, so ist offensichtlich, daß die Kontaktierung der Schwingspule weder auf Biege-Wechsel-Belastungen beanspruchte Litzen oder Zuleitungen 26 erfordert, da die Kontaktierung mittels der für die Hubbewegungen ausgelegten und somit bruchunempfindlichen Federn bewirkt wird. Versuche haben gezeigt, daß diese Art der Kontaktierung von Schwingspulen unter Vollast und Umgebungstemperaturen von 150° C eine außerordentlich hohe Lebensdauer aufweisen.

Dadurch, daß die Hülse 20 zusammen mit der Stange 18 die Zentrierung des Systems gewährleisten, sind auch die Probleme gelöst, die sonst im Zusammenhang mit Zentriermembranen in diesem Temperaturbereich entstehen.

Das in Figur 2 gezeigte Ausführungsbeispiel entspricht weitgehend dem Ausführungsbeispiel gemäß Figur 1, so daß im Zusammenhang mit Figur 2 verwendeten und nicht weiter erläuterten Bezugszeichen Bauteile bezeichnet werden, die bereits im Zusammenhang mit Figur 1 erläutert wurden.

Abweichend von Figur 1 sind in Figur 2 die Zuleitungen 26 durch im Polkern 12 eingelassene Öffnungen 27 geführt.

Diese Art der Führung der Zuleitungen 26 zu den jeweiligen Scheiben 23 erlaubt es, den kleineren Durchmesser der Membran 15 mittels einer

Staubschutzkalotte 28 hermetisch zu verschließen. Dadurch kann das gesamte Antriebssystem 10 gekapselt ausgebildet werden. Dies ist dann von Vorteil, wenn die Membran 15 in staubbelastete Räume abstrahlt.

Diese Staubschutzkalotte 28 könnte auch im Ausführungsbeispiel gemäß Figur 1 den kleinen Durchmesser der Membran 15 verschließen. Nachteilig wäre dabei aber, daß die Zuleitungen 26 durch die Staubschutzkalotte 28 geführt werden müssen und im Betrieb, wenn die Durchführung staubdicht sein soll, die Öffnungsbereiche in der Staubschutzkalotte 28 an den Zuleitungen 26 entlang reiben. Letzteres behindert zum einen den Hub der Membran 15 und bewirkt zum weiteren, daß die Staubdichtheit nicht lange vorhält.

Patentansprüche

1. Lautsprecher mit

- einem Magnetsystem, welches zentrisch zur Lautsprechermittelachse (13) einen Polkern (12) aufweist und
- mit einer Membran (15), an dessen einen Ende die Schwingspule (17) angesetzt ist, **dadurch gekennzeichnet,**
- daß auf dem Polkern (12) eine Stange (18) aufgesetzt ist, deren freies Ende und deren dem Polkern zugewandtes Ende jeweils mit einem Kragen (19O, 19U) versehen ist,
- daß auf der Stange (18) eine Hülse (20) verschiebbar angeordnet ist, die über ein Zwischenstück (21) mit der Membran (15) oder dem Schwingspulenträger (16) verbunden ist,
- daß zwischen der Oberseite (22 O) des Zwischenstücks (21) und dem oberen Kragen (19 O) sowie zwischen der Unterseite (22 U) des Zwischenstücks (21) und dem unteren Kragen (19 U) jeweils eine aus leitfähigen Material gebildete und längs der Stange (18) verlaufende Spiralfeder (24 O, 24 U) angeordnet ist und
- daß die elektrische Kontaktierung des einen Wickelendes (25) der Schwingspule (17) mit der einen Feder (24 U) an der Unterseite (22 U) und die Kontaktierung des anderen Wickelendes (25) mit der Feder (24 O) an der Unterseite (22 O) des Zwischenstücks (21) ausgebildet ist und die eine von der Signalquelle kommende Zuleitung (26) an der oberen Kappe (19 O) mit der oberen Feder (24 O) und die andere Zuleitung (26) an der unteren Kappe (19 U) mit der unteren

Feder (24 U) leitend verbunden ist.

2. Lautsprecher nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Zuleitungen (26) durch eine längs der 5
Lautsprechermittelachse (13) im Polkern (12)
verlaufende Öffnungen (27) geführt sind.
3. Lautsprecher nach Anspruch 1 oder Anspruch
2, 10
dadurch gekennzeichnet,
daß die Kappen (19 U, 19 O), die Hülse (20)
und das Zwischenstück (21) aus Isolierstoffma-
terial gebildet sind und an den Seiten, die den
Federn (24) zugewandt sind, jeweils eine 15
Scheibe (23) aus elektrisch leitendem Material
gebildet sind.
- 20
- 25
- 30
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55
- 5

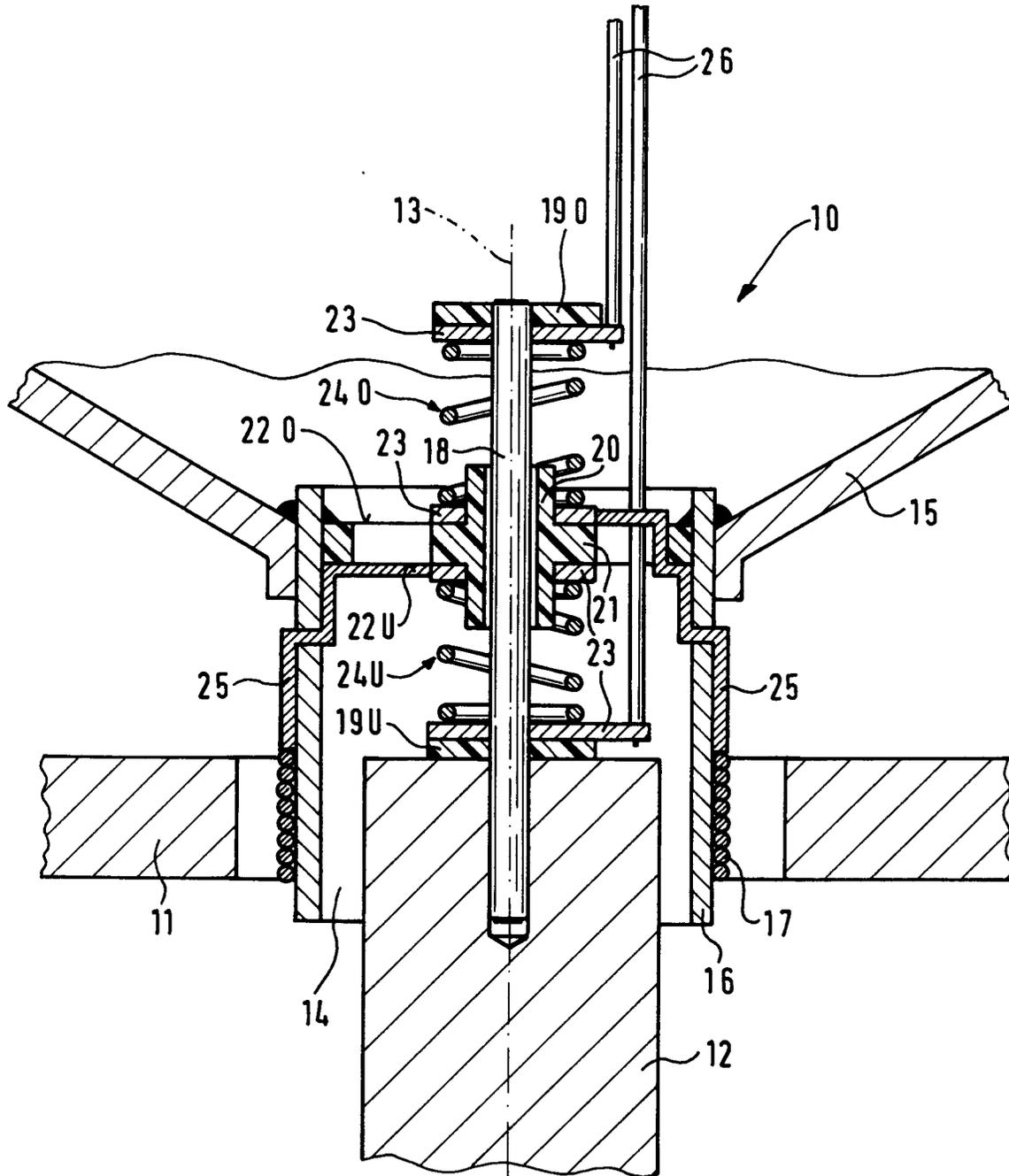


Fig. 1

