



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

(19) **DD** (11) **235 699 A1**

4(51) F 16 B 21/20

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

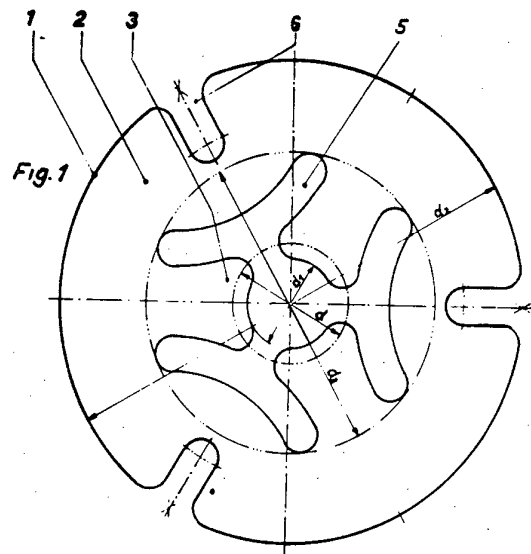
In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21)	WP F 16 B / 274 330 2	(22)	22.03.85	(44)	14.05.86
------	-----------------------	------	----------	------	----------

(71)	VEB Schaltelektronik Oppach, 8717 Oppach, Straße der Freundschaft 8, DD
(72)	Schaale, Kurt, DD

(54) **Klemmscheibe zur beweglichen Lagerung, Sicherung oder Befestigung von Bauteilen auf Wellen und dgl., vorzugsweise mit Axialspiel**

(57) Aufgabe der Erfindung ist eine Klemmscheibe, die zur beweglichen Lagerung, Sicherung und Befestigung beweglicher oder fester, massiver oder elastisch ausgebildeter Bauteile auf Wellen, Achsen, Stehbolzen und Stiften, vorzugsweise mit Axialspiel, jedoch auch ohne Axialspiel oder mit Festsitz dient. Die erfindungsgemäße Klemmscheibe (1) ist plan ausgebildet und besteht aus einem Federkranz (2), an welchen zum Kreismittelpunkt zu gerichtete durch Aussparungen (5) und den Innendurchmesser d_1 gebildete Biegekrallen (3) angeordnet sind und der Innendurchmesser d_1 ein dem Biegewinkel α bei elastischer Verformung der Biegekrallen (3) abgestimmtes kleineres Maß als der Durchmesser d der zugeordneten Nenngröße der Welle (4) besitzt. Die Größe des selbsteinstellenden axialen Spieles bis zum Festsitz wird durch Änderung des Maßes d_5 des Aufdrückstempels (7) erreicht. Fig. 1



Patentansprüche:

1. Klemmscheibe zur beweglichen Sicherung oder Befestigung von Teilen auf Wellen, Achsen, Stiften, Stehbolzen oder dgl., vorzugsweise mit Axialspiel, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Klemmscheibe (1) plan ausgebildet ist und aus einem Federkranz (2) besteht, an dem zum Kreismittelpunkt zu gerichtet, durch Aussparungen (5) und dem Innendurchmesser d_1 gebildete Biegekrallen (3) angeordnet sind und der Innendurchmesser d_1 ein dem Biegewinkel bei elastischer Verformung der Biegekrallen (3) abgestimmtes kleineres Maß als der Durchmesser d der zugeordneten Nenngröße der Welle (4) besitzt.
2. Klemmscheibe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß von der kreisförmigen Außenkontur her im Federkranz (2) Freibiegeausschnitte (6) liegen, welche beiderseits einer Biegekralle (3) symmetrisch angeordnet sind.
3. Klemmscheibe nach Anspruch 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß von der Nenngröße abhängig \geq zwei Biegekrallen (3) vorhanden sind.
4. Klemmscheibe nach Anspruch 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Biegekrallen (3) etwa zungenförmig so ausgebildet sind, indem beim Aufdrücken der Klemmscheibe (1) auf die Welle (4) der kleinere Innendurchmesser d_1 in Form der Stanzgratkanten (11) bei der elastischen Verformung der Biegekrallen (3) an den größeren Wellendurchmesser d zu liegen kommt und daher an jeder Biegekralle (3) eine Zweipunktberührung entsteht.
5. Klemmscheibe nach Anspruch 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Klemmstellungen mit axialem Spiel, ohne axialem Spiel und mit Festsitz der Klemmscheibe (1) durch eine axiale Aufdrückkraft und dem Durchmesser d_5 bestimmt werden.
6. Klemmscheibe nach Anspruch 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Wellen-, Bolzen-, Stiften und dgl. (4) nach Fig. 2 auf denen die Klemmscheibe aufgedrückt werden soll, eine Fase (13) mit einem Fasendurchmesser $< d_1$ der Klemmscheibe (1) erhält.

Hierzu 2 Seiten Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Eine Anwendung der Klemmscheibe ist in der allgemeinen- und feinwerktechnischen Serienfertigung des Maschinen-Apparate- und Gerätebaues an zylindrischen Wellen-, Achsen-, Stehbolzen- und Stiften zur axialen Lagebegrenzung beweglicher oder fester, massiv oder elastisch ausgebildeter Bauteile vorzugsweise überall dort mit Hilfe einer in axialer Richtung wirkenden Aufdrückvorrichtung vorgesehen, wo kurze Taktzeiten, ein minimaler Arbeitsaufwand und rhythmischer Montageablauf gefordert werden.

Die erfindungsgemäße Klemmscheibe ist sowohl mit als auch ohne selbsteinstellendem Axialspiel auf Wellen und dgl. sowie mit Preßsitz einsetzbar.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Angesichts dessen, daß Montageprozesse der klassischen Verbindungselemente sekundenschnelle Montagevorgänge nicht zulassen, sind in neuerer Zeit solche Maschinenelemente gefragt, die einen momentan ablaufenden Arbeitsschritt gestalten. Da in vielen Fällen der Praxis die Fertigungsstückzahlen vom Mengenbedarf der typisierten Erzeugnisse bestimmt werden, sind überwiegend Lose im Bereich kleinerer bis mittlerer Stückzahlen pro Jahr mit z. B. höheren Vorbereitungs- und Abschlußanteil t_A erforderlich. Im Vergleich zur Großserienfertigung macht dieser relativierte Umstand den gezielten Einsatz rationell wirksamer Technologien erforderlich, deren verstärkte Anwendung aus dieser Sicht besondere Bedeutung erlangt.

Nach dem bisherigen Stand der Technik sind bereits Klemmscheiben bekannt, die zur Befestigung und Sicherung von Bauteilen auf Wellen, Achsen, Bolzen, Stehbolzen und Stiften eingesetzt werden, ohne daß die Enden der vorstehend genannten Bauteile zusätzlich bearbeitet werden müssen, indem z. B. eine Nut bzw. Aufnahmebohrung eingestochen werden muß, in welche die Befestigungselemente dann eingreifen. So ist bereits nach DE-GM 1997 950 ein Sperr-Ring bekannt, der zur Sicherung von zylindrischen Gegenständen wie Wellen, Zapfen und dgl. mehr, die in einer entsprechenden Ausnehmung, vorzugsweise Bohrung eines anderen Körpers gelagert sind, dient.

Eine Sicherung gegen axiales Herausziehen, aber auch gegen Drehung, wird dadurch erreicht, daß im äußeren geschlossenen Abschnitt des zur axialen Sicherung dienenden Achsial-Sperr-Ringes zusätzliche Zacken herausgedrückt sind. Diese Zacken werden jedoch nur dann wirksam, wenn der Sperr-Ring an das zu sichernde Teil angepreßt wird. Damit wird jedoch jede weitere Funktion ausgeschlossen. Nach DE-GM 73 27 496 ist weiterhin ein selbstsperrender Spannring mit gleichbleibender axialer Vorspannkraft bekannt, bei welchem das axial federnde Teil vorzugsweise ein konischer Ring ist, der mit dem selbstsperrenden Spannring eine Einheit darstellt.

Der federnde konische Ring gleicht dadurch in gewissen Grenzen auftretende Dehnungen aus, weil der Federkraftanstieg über die Federwegzunahme in der Nähe des Arbeitspunktes einen möglichst flachen Verlauf nimmt.

Der Spannring ist somit geeignet, die axiale Vorspannkraft konstant zu halten. Es ist jedoch nicht möglich, mit einem derartigen Ring ein axiales Spiel einzustellen. Durch die konische Ausbildung neigt der Spannring außerdem zum Verhaken, so daß Schwierigkeiten bei einer automatisierten Fließfertigung mit automatischer Zuführung entstehen können.

Eine weitere bekannte Lösung nach der DE-AS 12 95 285 sieht eine Anschlag- und Festhaltescheibe für ein Maschinenteil in einer Bohrung oder auf einer Welle vor, mit welcher es möglich ist, die Verankerung wahlweise je nach Anwendungsfall mit oder ohne vorgegebenes Spiel zwischen dem zu sichernden Teil und der Anschlagscheibe sowie mit oder ohne Vorspannung zu erreichen.

Die genannten Varianten sind deshalb möglich, weil die Scheibe gegenüber der Scheibenebene an ihrem Außen- oder Innenumfang durch radiale Einschnitte getrennte Vorsprünge mit geneigten Schneidekanten besitzt, die bei einer Verdrehung der Scheibe in die feststehende Verankerungsfläche der Bohrung oder der Welle Teile eines Gewindes einschneiden.

Die beschriebene Lösung gestattet u. a. auch die Einstellung eines axialen Spieles zwischen der Anschlag- und Festhaltescheibe und dem zu sichernden Maschinenteil. Das dazu notwendige Verdrehen der Anschlag- und Festhaltescheibe ist jedoch

verhältnismäßig aufwendig, insbesondere hinsichtlich auf die erforderliche Montagezeit. Eine Eignung für eine automatische Massenfertigung bei Einhaltung bestimmter Toleranzen hinsichtlich des erforderlichen axialen Spieles ist nur schwer denkbar.

Ziel der Erfindung

Es ist Ziel der vorliegenden Erfindung, eine Klemmscheibe zu finden, die in Abhängigkeit von ihrer Funktion als Bauelement, aber auch in Hinsicht auf ihre Funktion beim Montagevorgang so ausgebildet ist, daß äußerst kurze Montage- bzw. Taktzeiten erreicht werden.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Aufgabe der Erfindung ist eine Klemmscheibe die es gestattet, nabenartige Bauteile auf Wellen, Achsen, Bolzen, Stehbolzen, Stifte und dgl. mit oder ohne selbsteinstellendem Axialspiel sowie mit Festsitz durch einfaches Aufdrücken zu befestigen.

Dabei ist zu gewährleisten, daß die Wellen, Achsen, Bolzen und dgl. nicht zusätzlich bearbeitet werden müssen, um den dauerhaften Festsitz der Klemmscheibe zu gewährleisten.

Die Merkmale der Erfindung bestehen darin, daß die Klemmscheibe plan ausgebildet ist und aus einem Federkranz besteht, an dem zum Kreismittelpunkt zu gerichtet durch Aussparungen und dem Innendurchmesser d_1 ein dem Biegewinkel α bei elastischer Verformung der Biegekrallen abgestimmtes kleineres Maß als der Durchmesser d der zugeordneten Nenngröße der Welle besitzt.

Eine derartige Klemmscheibe ist vorzugsweise geeignet für eine Montage auf einer Welle oder dgl. mit selbsteinstellendem Axialspiel zwischen der Klemmscheibe und dem zu sichernden, auf der Welle gelagerten Bauteil.

Es ist jedoch auch eine Montage ohne Axialspiel bzw. mit Festsitz möglich.

Eine zweckmäßige Weiterbildung der Erfindung besteht darin, daß von der kreisförmigen Außenkontur her im Federkranz Freibiegeflächen liegen, welche beiderseits einer Biegekralle symmetrisch angeordnet sind.

Dadurch wird bei einer elastischen Verformung der Biegekrallen eine freie Ausbiegung des Federkranzes ohne Werkstoffverdrängung ermöglicht.

Eine weitere Ausgestaltung der Erfindung besteht darin, daß von der Nenngröße abhängig mehr als drei Biegekrallen vorhanden sind. In Zuordnung zu den Freibiegeflächen wird das Ausbiegen der Biegekrallen und des Federkranzes begünstigt.

Ein weiteres Merkmal der Erfindung besteht darin, daß die Biegekrallen etwa zungenförmig so ausgebildet sind, indem beim Aufdrücken der Klemmscheibe auf die Welle der kleinere Innendurchmesser d_1 in Form der Stanzgratanten bei der elastischen Verformung der Biegekrallen an den größeren Wellendurchmesser d zu liegen kommt und daher an jeder Biegekralle eine Zweipunktberührung entsteht.

Diese Zweipunktberührung ist einerseits für die Größe der Reibungskraft auf der Welle und andererseits für die Größe der elastischen Verformung des Federkranzes sowie daraus resultierend für die Größe der Rückfederung des Federkranzes bestimmend, was gleichbedeutend für die Größe des Maßes der axialen selbsttätigen Spieleinstellung zu sehen ist.

Von Bedeutung ist weiterhin, daß die Klemmscheiben mit axialem Spiel, ohne axialem Spiel und mit Festsitz der Klemmscheibe durch eine axiale Aufdrückkraft und den Durchmesser d_5 bestimmt werden. Es ist weiterhin vorteilhaft, wenn die Wellen-, Bolzen-, Stiftenden und dgl. auf denen die Klemmscheibe aufgedrückt werden soll, eine Fase mit einem Fasendurchmesser $< d_1$ der Klemmscheibe erhält. Die Fase ermöglicht beim Aufdrückvorgang ein Zentrieren der Klemmscheibe und ein gleichmäßiges Aufgleiten der Biegekrallen auf der Welle.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll nachstehend an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert werden.

In der dazugehörigen Zeichnung zeigen

Fig. 1: die Klemmscheibe vor der Montage,

Fig. 2: die Klemmscheibe mit axialem Spiel, auf eine Welle aufgedrückt.

Die Klemmscheibe 1 nach Fig. 1 ist eine kreisrunde, plane Scheibe aus einem federharten Werkstoff, beispielsweise aus Federstahl, deren Dicke s nenngrößenabhängig in einem ganz bestimmten Verhältnis zum Durchmesser der Welle, Achse, Bolzen oder dgl. stehen muß. Sie besteht aus einem Federkranz 2 in Form einer Kreisringfläche, an welchen zum Kreismittelpunkt hin in einer Ebene gerichtete federnde Biegekrallen 3 angeordnet sind, deren Innendurchmesser d_1 ein dem Biegewinkel α nach Fig. 2 der elastischen Verformung der Biegekrallen 3 abgestimmtes kleineres Maß hat, als der Durchmesser d der zugeordneten Nenngröße der Welle 4, wodurch eine Zweipunktberührung beim Aufdrückvorgang entsteht. Die Form der Biegekrallen 3 wird durch den Ausschnitt mit dem Innendurchmesser d_1 und den von diesen ausgehenden Aussparungen gebildet, denen die Freibiegeflächen 6 im Federkranz 2 gegenüberliegen.

Die Aussparungen 5 sind innerhalb des Durchmessers d_3 angeordnet. Ihre Form, das Vorhandensein der Freibiegeflächen, die Differenz der Durchmesser $d-d_1$ und die Dicke des Werkstoffes haben einen wesentlichen Einfluß auf die Funktion der Klemmscheibe 1.

Mittels eines zentrisch zur Wellenachse ausgerichteten Aufdrückstempels 7 mit seiner an der Stirnseite vorgenommenen Hinterdrehung 8 und der Führungsbohrung 9 wird die Klemmscheibe 1 z. B. über eine zentrierende, standardisierte 65°-Fase der Welle und dgl. auf die Welle 4 bis zum Anschlag des Federkranzes 2 aufgedrückt. Hierbei belastet der Aufdrückstempel 7 lediglich mit seiner äußeren Kreisringfläche 10, die durch die Durchmesser d_4 und d_5 bestimmt wird die äußere Peripherie des Federkranzes 2 der Klemmscheibe 1. Das bei der Ausbildung und Bemessung der Klemmscheibe vorgegebene Axialspiel wird beim Aufdrückvorgang selbsttätig eingestellt. Dies wird dadurch erreicht, indem mit dem Aufdrückstempel 7 die Klemmscheibe

1 nach Fig. 2 lagezentriert an eine z. B. 65°-Fase 13 eines Stiftendes herangeführt und mittels einer Aufdrückkraft P_1 und P_2 auf dem Aufdrückweg W_1 und W_2 diejenige Verformungsarbeit stattfindet, die erforderlich ist, um mit P_1 und W_1 die Verformung des Federkranzes 2 und mit P_2 und W_2 die Verformung der Biegekrallen 3 bis zum Aufgleiten der Schneidgratkanten 11 der Biegekrallen 3 auf die 65°-Fase 13 zu erreichen. Beim weiteren Aufdrückvorgang ist nun ein weiterer Aufdrückkraftanteil P_3 auf der Länge des anteiligen Aufdrückweges W_3 auf der Welle erforderlich, mit der die Reibungsarbeit der Schneidgratkanten 11 der Biegekrallen 3 auf die Oberfläche der Welle 4 ausgeführt wird und der Federkranz 2 an das massive Bauteil 12 (Nabe, Buchse und dgl.) anschlägt bzw. bei nicht massiven Bauteilen 12, die durch den Anschlag zur Verformung neigen, der Anschlag des Federkranzes 2 von der eingestellten Aufdrückvorrichtung übernommen wird.

Mit der Rückführung des Aufdrückstempels 7 entfällt die obengenannte Kraft P_1 , so daß der Federkranz 2 um den Weg W_1 zurückfedern kann und somit selbsttätig das gewünschte axiale Spiel um das Maß t eingestellt wird.

Die ebenfalls in der Klemmscheibe 1 gespeicherte und freiwerdende Aufdrückkraft P_2 wird als Komponente in der andrückenden Federkraft der Biegekrallen 3 an die Wellenoberfläche umgesetzt, so daß die bei einer anliegenden Abzugskraft P_{Ab} infolge einer Verharkung der Biegekrallen in die Wellenoberfläche mit einer etwa zehnfachen Aufdrückkraft $P_{Auf} = P_1 + P_2 + P_3$ wirksam wird, was zu einer Zerstörung der Klemmscheibe 1 führen würde.

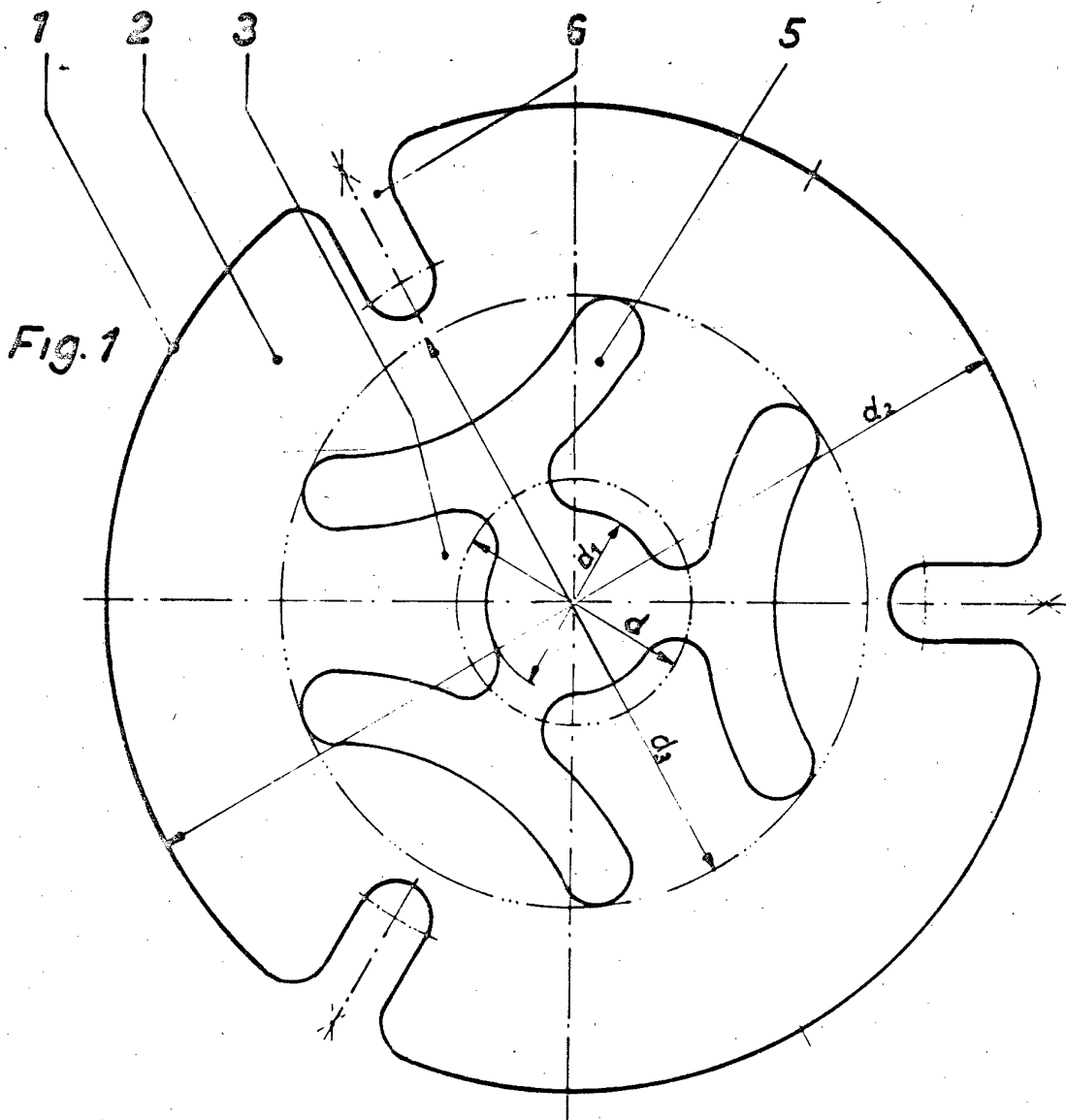
Die Freibiegeflächen 6 verhindern das Drängen des Werkstoffes beim Abbiegen des Federkranzes 2 und ermöglichen so die Selbsteinstellung des Axialspiels t durch Rückfederung des Federkranzes 2, unabhängig von der Anpreßkraft.

Die Größe des selbsteinstellenden Axialspiels t und die des Festsitzes sind von der geometrischen Form und deren Abmessungen, von der Dicke s und der Werkstoffqualität abhängig.

Aber auch der Innendurchmesser d_5 des Aufdrückstempels 7 ist bei angemessener Größenbestimmung des Durchmessers d_3 für die Größe des axialen Spieles maßgebend.

Die Zuordnung der Nenngrößen d_1 und seines Toleranzmaßes bestimmen die Größe des Biegewinkels α , der in Verbindung mit den Stanzgratkanten 11 der Biegekrallen 3 für den Festsitz der Klemmscheibe 1 besondere Bedeutung erlangt, da sich die schneidartigen Stanzgratkanten 11 aufgrund der Rückfederkraft der Biegekrallen 3 und des Federkranzes 2 in die Werkstoffoberfläche der Welle 4 eindrücken, so daß der Effekt des Festsitzes bei Anlegen der Abzugskraft noch verstärkt wirksam wird.

Dadurch, daß die Stanzgratkante 11 mit ihrem kleineren $\varnothing d_1$ auf den größeren $\varnothing d$ der Welle 4 beim Aufdrücken der Federscheibe z. B. auf das Stiftende mit der standardisierten 65°-Fase 13 zentrisch geführt aufgleitet, entsteht beiderseits einer jeden Biegekralle 3 eine Zweipunktberührung mit der Welle 4, die ihrerseits eine große Reibung zur Erzeugung einer großen Reibkraft = Aufdrückkraft des Aufdrückstempels 7 begünstigt, die benötigt wird, um eine wünschenswert große Verformung des Federkranzes 2 zur Erreichung eines größtmöglichen axialen Spieles t zu erreichen.



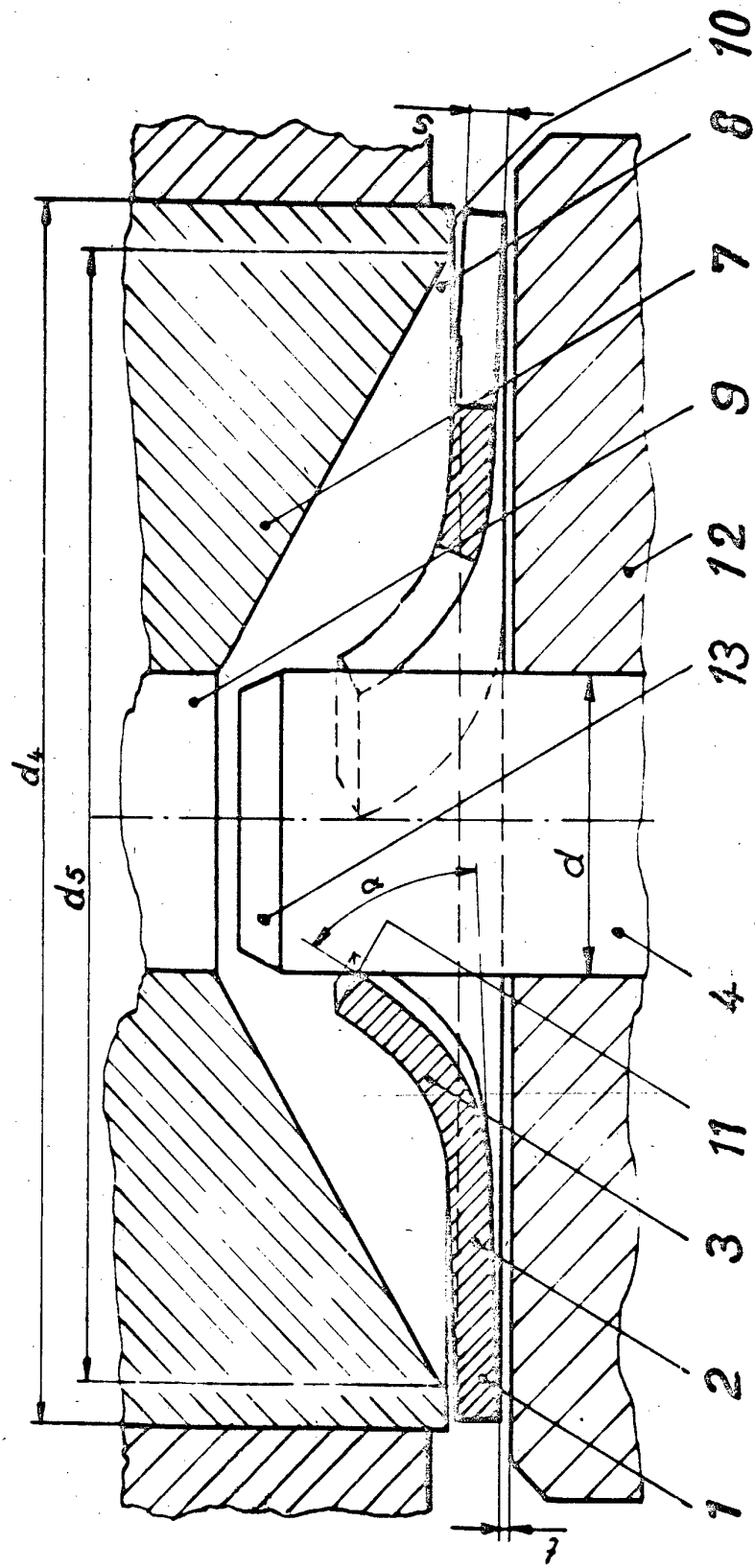


Fig. 2