



Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ PATENTSCHRIFT A5

⑳ Gesuchsnummer: 5123/82

㉒ Anmeldungsdatum: 30.08.1982

③① Priorität(en): 25.11.1981 DE 3146762

㉔ Patent erteilt: 15.08.1986

④⑤ Patentschrift
veröffentlicht: 15.08.1986

⑦③ Inhaber:
Württembergische Metallwarenfabrik AG,
Geislingen/Steige (DE)

⑦② Erfinder:
Krejza, Jürgen, Kuchen (DE)

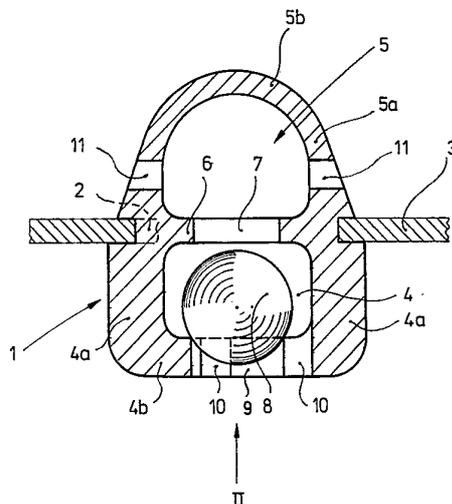
⑦④ Vertreter:
A. Rossel, Dipl.-Ing. ETH, Zürich

⑤④ Sicherheitsventil für einen Dampfdruckkochtopf.

⑤⑦ Das Sicherheitsventil weist ein in eine Bohrung des Topfdeckels einsetzbares Ventilgehäuse aus elastischem Werkstoff auf, mit einer Ventilöffnung und einem im Gehäuse gehaltenen Ventilkörper. Dieser ist bei niedrigem oder keinem Druck im Abstand von der Ventilöffnung abgestützt. Bei Druck im Topf ist der Ventilkörper an die Ventilöffnung, bei Überdruck durch die Ventilöffnung bewegbar. Das Ventilgehäuse weist ausserdem eine Auffangkammer für den Ventilkörper an der topffernen Seite der Ventilöffnung auf. Die Auffangkammerwand ist mit einer seitlichen Ablassöffnung versehen.

Erfindungsgemäss weist das Ventilgehäuse (1) auf der Topfseite der Ventilöffnung (7) einen Käfig für den Ventilkörper (8) mit wenigstens einer Öffnung (9) zum Topfinneren auf, durch den der Ventilkörper bei niedrigem oder keinem Druck im Abstand von der Ventilöffnung (7) gehalten ist. Die Auffangkammer (5) ist oben haubenförmig geschlossen und derart leicht eindrückbar ausgebildet, dass der Ventilkörper (8) durch Druck auf die Haube (5b) durch die Ventilöffnung (7) zurückdrückbar ist.

Der Ventilkörper kann dadurch eine baulich einfache, gedrungene Form aufweisen. Es gibt keine nach oben gerichtete Öffnung, durch die lästiger Dampf austreten kann. Der heisse Ventilkörper muss zur Rückführung nicht direkt berührt werden.



PATENTANSPRÜCHE

1. Sicherheitsventil für einen Dampfdruckkochtopf mit einem Deckel, das ein in eine Deckelbohrung einsetzbares Ventilgehäuse aus elastischem Werkstoff mit einer Ventilöffnung, und einen im Gehäuse gehaltenen, bei niedrigem oder keinem Druck im Abstand von der Ventilöffnung abgestützten und bei Dampfdruck im Topf an die und bei Überdruck durch die Ventilöffnung bewegbaren Ventilkörper aufweist, mit einer Auffangkammer im Ventilgehäuse für den Ventilkörper an der topffernen Seite der Ventilöffnung, mit wenigstens einer seitlichen Ablassöffnung für den Dampf in der Wand der Auffangkammer, und mit Mitteln zum Zurückführen des Ventilkörpers durch die Ventilöffnung, dadurch gekennzeichnet, dass das Ventilgehäuse (1) auf der Topfseite der Ventilöffnung (7) einen Käfig für den Ventilkörper (8) mit wenigstens einer Öffnung (9) zum Topfinneren aufweist, durch den der Ventilkörper (8) bei niedrigem oder keinem Druck im Abstand von der Ventilöffnung (7) gehalten ist, und dass die Auffangkammer (5) haubenförmig oben geschlossen und derart leicht eindrückbar ausgebildet ist, dass der Ventilkörper (8) durch Druck auf die Haube (5b) durch den Ventilöffnung (7) zurückdrückbar ist.

2. Ventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Käfig für den Ventilkörper (8) als mit dem Ventilgehäuse (1) einstückige Kammer (4) mit einer zentral angeordneten Öffnung (9) ausgebildet ist.

3. Ventil nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Ventilkörper (8) eine Kugel ist.

4. Ventil nach Anspruch 2 und 3, dadurch gekennzeichnet, dass die zentral angeordnete Öffnung (9) einen von der Kreisform abweichenden Umriss aufweist.

5. Ventil nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Umriss der Öffnung (9) ein Kreis mit in Abständen etwa radial abstehenden Ausbuchtungen (10) ist.

6. Ventil nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Ausbuchtungen (10) bogenförmig ausgebildet sind.

7. Ventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die haubenförmige Auffangkammer (5) Wandungen (5a) mit von unten nach oben abnehmender Dicke aufweist.

Die Erfindung betrifft ein Sicherheitsventil nach dem Oberbegriff des Anspruches 1.

Aus der DE-PS 1 247 581 ist ein derartiges Ventil bekannt. Sein Ventilgehäuse ist etwa hutförmig mit dicken Wandungen ausgebildet mit einem Ringflansch an der offenen Seite, der zum Einknopfen in eine Deckelbohrung bestimmt ist. Der Ringflansch liegt dann von innen an der Deckelfläche an. Die Ventilöffnung wird durch einen von der Gehäusewandung nach innen gezogenen Ringwulst umgeben, der sich etwa auf Höhe des Deckels befindet. Darüber erweitert sich das Ventilgehäuse zur Auffangkammer, die ausser radialen Ablassöffnungen für den Dampf auch eine zentrale Bohrung zur Führung des Ventilkörpers in ihrer Deckfläche aufweist. Der Ventilkörper besteht aus einem Schaft mit einem pilzförmigen Kopf an einem und einer Verdickung am anderen Ende. Die Verdickung hat etwa die Form einer Halbkugel, deren gekrümmte Fläche an den Schaft anschliesst. In Normalstellung, d. h. bei aufgesetztem Deckel bei niedrigem oder keinem Druck im Topf, durchsetzt der Schaft sowohl die Ventilöffnung als auch die zentrale Bohrung an der Deckfläche. Der pilzförmige Kopf befindet sich an der Aussenseite des Ventilgehäuses und stützt sich an der topffernen Seite der Deckfläche ab. Er hält dadurch die Verdickung an der topfnahen Seite der Ventilöffnung

in einem solchen Abstand, dass sich die Verdickung unterhalb des Ringwulstes befindet. Bei Beginn des Kochvorganges kann somit die sich erwärmende Luft zwischen der Verdickung und der Wandung des Ventilgehäuses im Bereich des Ringwulstes, und durch die Ventilbohrung in die Auffangkammer und von dieser durch die radialen Ablassöffnungen nach aussen strömen. Sobald die Dampfentwicklung im Topfinneren zunimmt, wird der Ventilkörper angehoben, die Verdickung verschliesst die Ventilöffnung und ermöglicht damit einen weiteren Druckaufbau. Beim Überschreiten eines bestimmten Höchstdruckes im Topfinneren wird die Verstärkung des Ventilkörpers durch den Ringwulst hindurch in die Auffangkammer gedrückt. Die Ventilöffnung wird dadurch freigegeben und der Dampf kann durch sie und die radialen Ablassöffnungen austreten. Um das Sicherheitsventil nach seinem Ansprechen wieder in die Gebrauchsstellung zu bewegen, muss auf den pilzförmigen Kopf des Ventilkörpers Druck ausgeübt werden. Dies kann wegen des heiss gewordenen Ventilkörpers in der Regel nur unter Verwendung eines Hilfsgerätes geschehen. Ausserdem kann aus der zentralen Deckelöffnung während des Zurückdrückens Dampf ausströmen, der die Bedienungsperson gefährdet.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Sicherheitsventil der eingangs beschriebenen Art zu schaffen, das bei einfacher und wirtschaftlicher Herstellung sicher und ohne Hilfsmittel bedienbar ist.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäss durch die Merkmale des Anspruches 1 gelöst.

Der Ventilkörper wird durch sein eigenes Gewicht im Käfig im Abstand von der Ventilöffnung gehalten, es wird keine Aufhängung im oberen Ventilkörperbereich benötigt. Damit kann der Ventilkörper eine baulich einfache, gedrungene Form aufweisen. Wesentlich ist der Vorteil, dass die Auffangkammer keine nach oben gerichtete Durchbrechung benötigt, um den Ventilkörper aufzuhängen. Damit ist die Belästigung der Bedienungsperson durch nach oben ausströmenden Dampf ausgeschlossen. Ferner kann nach Ansprechen des Sicherheitsventiles der Ventilkörper durch Druck auf die Deckfläche durch die Ventilöffnung zurückgedrückt werden, ohne dass er direkt berührt werden muss und ohne dass in einen austretenden Dampfstrahl gegriffen werden muss.

Aus der DE-OS 2 947 861 ist ein Ventil bekannt, bei dem sich oberhalb des Ventilkörpers eine geschlossene Deckfläche in Form einer Membran befindet. Von diesem Ventil gibt es eine Ausführungsform, die nur als Sicherheitsventil, und eine Ausführungsform, die nur als Entlüftungsventil verwendbar ist. Das Ventilgehäuse ist für beide Ausführungsformen gleich ausgebildet. Es weist einen in eine Deckelöffnung einknopfbaren Wulst auf, der die Ventilöffnung umgibt, sowie in der Seitenwand radiale Bohrungen zum Luft- bzw. Dampfaustritt. Unterschiedlich bei den beiden Ausführungsformen ist die Form des Ventilkörpers und die Aufgabe der die Deckfläche bildenden Membran. Bei der hier interessierenden Ausführungsform als Sicherheitsventil weist der Ventilkörper einen Kopf an beiden Enden eines Schaftes auf, dessen Länge, einschliesslich der Köpfe, dem Abstand zwischen der topffernen Seite der Ventilöffnung und der Innenseite der Membran entspricht. Die Membran erfüllt bei dieser Ausführungsform die Funktion einer Feder. Sie übt auf den oberen Kopf des Ventilkörpers einen Druck aus, der den unteren Kopf von der topffernen Seite her an die Ventilöffnung, diese verschliessend, presst. Erst bei Erreichen eines durch die Stärke der Membran vorgegebenen Überdruckes im Topf wird der Ventilkörper gegen die Anpresskraft der Membran, diese nach aussen wölbend, angehoben und die Ventilöffnung freigegeben. Dampf kann durch

die Ventilöffnung und die radialen Bohrungen austreten. Bei Absinken des Druckes presst die Membran den Ventilkörper erneut in die Schliessstellung. Zur Führung des Ventilkörpers, dessen Bewegungsfreiheit im Ventilgehäuse zum Verkanten führen und damit die Funktion beeinträchtigen könnte, ist zwischen die Membran und die Ventilöffnung eine zusätzliche, zur Membran etwa parallele Zwischenwand mit einer Führungsbohrung eingezogen.

In der Ausführungsform als Entlüftungsventil weist der Ventilkörper einen Schaft mit grösserer Länge auf, ebenfalls mit einem Kopf an jedem Ende. In diesem Fall befindet sich der eine Kopf im Ventilgehäuse, der andere ausserhalb des Ventilgehäuses und zwar an der dem Topfinneren zugewandten Seite der Ventilöffnung. Bei keinem oder wenig Druck im Topf hängt der Ventilkörper mit seinem oberen Kopf im Ventilgehäuse, der untere befindet sich im Abstand unterhalb der Ventilöffnung, so dass erwärmende Luft durch die Ventilöffnung und die radialen Bohrungen austreten kann. Bei Druckaufbau legt sich der Ventilkopf von der topfnahen Seite her an die Ventilöffnung an und verschliesst diese. Vorgesehen ist eine Schaftlänge, wobei in der Verschlussstellung des Entlüftungsventils der obere Kopf des Ventilkörpers von innen an der Membran anliegt. Damit besteht die Möglichkeit den Ventilkörper von aussen her nach unten zu drücken, durch Druck auf die Membran, und dadurch die Ventilöffnung freizumachen. Auf diese Weise kann der Dampfdruck abgebaut und das Öffnen des Topfes beschleunigt werden. Auch bei dieser Ausführungsform kann eine zusätzliche Führung des Ventilkörperschaftes durch eine Querwand mit Führungsöffnung gesichert werden. Die Zwischenwand begrenzt dabei gleichzeitig den Abstand des unteren Kopfes von der Ventilöffnung nach unten, da der obere Kopf des Ventilkörpers grösser ist als die Führungsöffnung und sich in Ruhestellung von oben auf dieser abstützt. Diese beiden Ausführungsformen des bekannten Ventiles entsprechen somit weder dem Oberbegriff des unabhängigen Patentanspruches der Anmeldung, noch zeigen sie die Merkmale des kennzeichnenden Teils.

Das Merkmal des Anspruches 2 ergibt einen besonders einfachen Aufbau des Ventilgehäuses. Die zentral angeordnete Öffnung bewirkt bei Druckaufbau, also zum Schliessen des Ventiles, als auch bei Überdruck, der das Ansprechen des Sicherheitsventiles bewirkt, einen gerichteten, axialen Druck auf den Ventilkörper.

Eine bevorzugte Ausführungsform des erfindungsgemässen Sicherheitsventiles ist durch das Merkmal des Anspruches 3 gekennzeichnet. Der kugelförmige Ventilkörper ist ein einfach herstellbares bzw. zu beschaffendes Bauteil grosser Massgenauigkeit. Gleichzeitig gewährleistet die Kugelform sichere Ventilfunktionen auch bei grösseren Toleranzen bei den Gehäuseabmessungen. Eine zusätzliche Führung ist nicht erforderlich, eine Kugel kann nicht verkanten.

Durch das Merkmal des Anspruches 4 ist gewährleistet, dass die Öffnung zum Topfinneren in Ruhestellung keinesfalls verschlossen werden kann, also eine wirksame Entlüftung vor dem Druckaufbau gesichert ist, und nach Beendigung des Kochvorganges keine Vakuumbildung erfolgen kann.

Eine vorteilhafte Ausführungsform der Kammeröffnung ist durch die Merkmale des Anspruches 5 gekennzeichnet: Die Kugel liegt in Ruhestellung und bei Beginn des Kochvorganges ruhig auf den kreisbogenförmigen Umrissabschnitten der Öffnung und die sich erwärmende Luft kann ohne nennenswerte Turbulenz durch die Ausbuchtungen an der Kugel vorbeistreichen. Der ansteigende Druck trifft zentral auf einen grossen Abschnitt der Kugeloberfläche und hebt diese somit axial bis zur Anlage am Ventilsitz hoch.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in den Zeichnungen dargestellt.

Es zeigen:

Fig. 1 einen Schnitt durch ein Sicherheitsventil mit ange-
deutetem Deckel entsprechend der Schnittlinie I—I in Fig. 2,
und

Fig. 2 eine Ansicht des Ventils von der Topfinneren Seite
her entsprechend dem Pfeil II in Fig. 1.

Ein als Ganzes mit 1 bezeichnetes Ventilgehäuse ist in
eine Bohrung 2 eines nur bruchstückweise angedeuteten
Deckels 3 eingeknüpft. Der Deckel gehört zu einem Dampf-
druckkochtopf, auf dem er zum Kochen druckdicht auf-
setzbar ist. Das Ventilgehäuse 1 besteht einstückig aus elasti-
schem Material, beispielsweise Gummi. Es weist eine Kam-
mer 4 auf, die sich bei in den Deckel eingesetztem Ventil auf
dessen dem Topfinneren zugewandten Seite befindet und
eine Auffangkammer 5, die sich über die Oberseite des Dek-
kels erhebt. Beide Kammern sind, etwa im Bereich der Dek-
kelbohrung 2, durch eine Zwischenwand 6 voneinander ge-
trennt, und durch eine in der Zwischenwand 6 angeordnete
Ventilöffnung 7 miteinander verbunden.

Das Ventilgehäuse 1 enthält einen Ventilkörper 8 in
Form einer Kugel.

Die Kammer 4 weist kräftige Wandungen 4a und einen
Boden 4b auf, der eine zentrale Öffnung 9 enthält. Wie aus
Fig. 2 ersichtlich ist, weist die Öffnung 9 einen Umriss auf,
der aus einem Kreis mit drei etwa bogenförmigen Ausbucht-
ungen 10 besteht. Die Ausbuchtungen 10 sind dabei in
gleichmässigen Abständen zwischen den kreisbogenförmigen
Abschnitten 10a angeordnet und erstrecken sich radial nach
ausssen. Der Radius r der kreisbogenförmigen Abschnitte
10a zum Öffnungsmittelpunkt M ist kleiner als der Radius R
der Kugel 8. Die Ausbuchtungen 10 erstrecken sich bis zur
Innenfläche der Kammerwand 4a.

Die Auffangkammer 5 ist haubenförmig ausgebildet.
Ihre Wandung 5a wird von der Zwischenwand 6 an nach
oben immer dünner, so dass die Kuppe 5b leicht eindrückbar
ist. Zwei Ablassöffnungen 11 erstrecken sich in etwa einem
Drittel der Gesamthöhe der Auffangkammer radial nach
ausssen durch die Wandung 5a. Die Wandung über den Ab-
lassöffnungen 11 einschliesslich der Kuppel 5b weist keine
Durchbrechungen auf.

Das geschilderte Sicherheitsventil arbeitet in folgender
Weise: In Ruhestellung liegt die Kugel 8 auf der Öffnung 9,
und zwar auf deren kreisbogenförmigen Abschnitten 10a ab-
gestützt. Wenn der Deckel in üblicher Weise auf einen
Dampfdruckkochtopf aufgesetzt ist und der Kochvorgang
beginnt, strömt die sich erwärmende Luft im Topfinneren
nach oben und aussen. Sie strömt dabei durch die Ausbucht-
ungen 10 an der Kugel 8 vorbei, durch die Ventilöffnung 7
und die Ablassöffnungen 11. Beginnt sich Dampf zu entwik-
keln, wird die Austrittsgeschwindigkeit zwischen der Kugel
und der Ventilöffnung so gross, dass der sich dadurch ein-
stellende Unterdruck an der Kugeloberseite, gegenüber dem
Druck an der Kugelunterseite, die Kugel anhebt und die
Ventilöffnung verschlossen wird. In dem nunmehr vollstän-
dig verschlossenen Topf steigt der Druck abhängig von der
Energiezufuhr an. Die Druckhöhe kann von der Bedie-
nungsperson mit Hilfe von Anzeigorganen überwacht wer-
den. Normalerweise soll die Energiezufuhr von der Bedie-
nungsperson so geregelt werden, dass eine bestimmte, für
den Kochvorgang vorgesehene Druckhöhe nicht überschrit-
ten wird. Das Sicherheitsventil bleibt dann geschlossen, bis
der Kochvorgang beendet und der Druck soweit abgebaut
wird, dass die Kugel auf die Öffnung 9 zurückfällt. Von die-
sem Zeitpunkt an kann etwa überschüssiger Dampf aus dem
Sicherheitsventil entweichen.

Wird versäumt, die Energiezufuhr rechtzeitig zu drosseln, so dass der Druck unerwünscht hoch wird, spricht das Sicherheitsventil an: Die Kugel wird durch die Ventilöffnung hindurchgepresst. Ihre Vertikalbewegung wird von der Kuppe 5b der Auffangkammer gestoppt. Der Dampf kann durch die Ventilöffnung 7 und die Ablassöffnungen 11 radial ausströmen. Der ausströmende Dampf und das von ihm erzeugte Geräusch signalisieren der Bedienungsperson, dass die Energiezufuhr gedrosselt werden muss. Gleichzeitig weiss die Bedienungsperson, dass sich die Kugel nunmehr in der Auffangkammer des Ventilkörpers befindet. Soll der Kochvorgang, nach Zurücknahme der Energiezufuhr, fortgesetzt werden, kann die Bedienungsperson auf einfache Weise das Sicherheitsventil wieder in seine Arbeitsstellung bringen, indem sie die Kuppe 5b bis zur Anlage an der Kugel 8 eindrückt und dann durch weiteren Druck die Kugel durch die Ventilöffnung 7 zurück in die Kammer 4 presst. Dies kann mit blossen Händen ohne Zuhilfenahme von Werkzeug erfolgen, da die Kuppe 5b gegen die Temperatur der Kugel 8 isoliert. Ausserdem kann nach oben kein Dampf ausströmen und radial aus den Ablassöffnungen 11 nur solange, bis die Kugel von oben auf den Rand der Ventilöffnung 7 gedrückt ist und eine kleine Menge Restdampf aus der Kammer 5 entwichen ist. Sollte die Rückstellung der Kugel 8 zu einem Zeitpunkt erfolgen, in dem der Dampfdruck im Topf das vorgegebene Mass noch überschreitet, wird das Sicherheitsventil erneut ansprechen und sich der genannte Vorgang wiederholen müssen. Auf jeden Fall verhindert und signalisiert das geschilderte Sicherheitsventil Drucküberschreitungen im Topf und ist, nach dessen Abbau, auf einfache und gefahrlose Weise wieder in Wirkstellung zu bringen.

Wird ein Kochvorgang begonnen, ohne dass beachtet wird, dass sich die Kugel nach einem früheren Ansprechen des Sicherheitsventiles noch in der Auffangkammer befindet, d. h. die Ventilöffnung von oben verschliesst, und nicht bemerkt, dass in diesem Anfangsstadium keine Luft aus dem

Sicherheitsventil austritt, so kann sich nur ein relativ geringer Druck im Topf ausbilden. Bei einer Druckhöhe, die unter dem normalen Schliessdruck des Ventiles liegt, wird die Kugel vom Rand der Ventilöffnung 7 abgehoben und Dampf kann aus den Ablassöffnungen 11 entweichen. Ausser der damit verbundenen Sicherheitswirkung wird damit der Bedienungsperson signalisiert, dass das Sicherheitsventil sich nicht in Arbeitsstellung befindet.

Es ist auch denkbar, das Sicherheitsventil mit den Schliess- und Steuereinrichtungen eines Dampfdruckkochtopfes derart zu kombinieren, dass vor dem Kochvorgang die richtige Lager der Kugel durch Eindrücken der Kuppe 5b zwangsweise kontrolliert wird.

Die Erfindung ist nicht auf das Ausführungsbeispiel beschränkt. So kann im Rahmen der Erfindung der Ventilkörper auch andere als reine Kugelform aufweisen. Möglich ist beispielsweise ein kurzer Kreiszyylinder mit beidseitig gewölbten Enden, bei dem die untere Kammer eine diesen Körper etwas führende Wandform aufweist. Ferner sind auch die Ventilöffnung durchsetzende Formen denkbar, beispielsweise eine Diabolo-ähnliche Form mit flachen oder gewölbten Stirnflächen, oder ein weitgehend kugelförmiger Ventilkörper, wobei die Kugel einen die Ventilöffnung durchsetzenden kurzen Hals mit anschliessender Kreisplatte trägt.

Im Rahmen der Erfindung kann die Kammer 4 für den Ventilkörper zusätzlich seitliche Öffnungen aufweisen oder insgesamt als Korb ausgebildet sein. Auch der Umriss der Öffnung 9 ist, sofern er von der Kreisform abweicht, weitgehend beliebig, beispielsweise kann die Öffnung etwa ellipsenförmig sein.

Die Auffangkammer kann eine einzige, radiale Ablassöffnung aufweisen oder mehr als eine Ablassöffnung, die auf einen Sektor des Umfangs beschränkt sind, so dass ein grosser Umfangsteil des Ventiles frei von ausströmendem Dampf bleibt.

40

45

50

55

60

65

Fig. 2

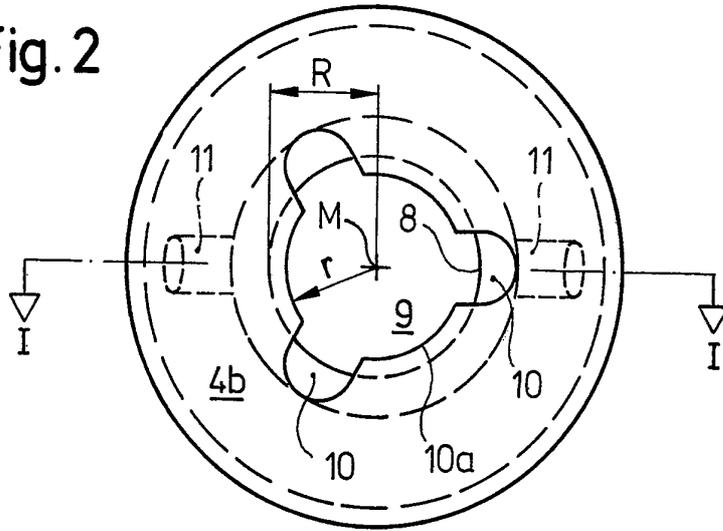


Fig. 1

