(19) österreichisches patentamt

(10) **AT 500 740 A4 2006-03-15**

(12) Österreichische Patentanmeldung

(21) Anmeldenummer: **A 1999/2004**
(22) Anmeldetag: **29.11.2004**
(43) Veröffentlicht am: **15.03.2006**

(51) Int. Cl.[8]: **F16J 15/50**
F25B 11/02, F16C 33/78

(30) Priorität:

27.10.2004 DE 102004052263
beansprucht.

(73) Patentanmelder:

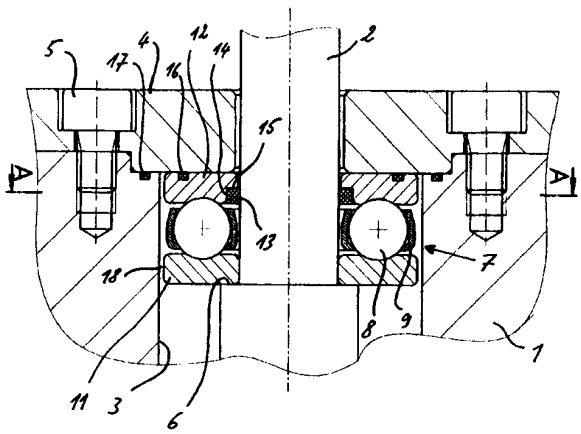
DOLZER WALTER
A-4893 ZELL AM MOOS (AT)

(72) Erfinder:

DOLZER WALTER
ZELL AM MOOS (AT)

(54) WELLENABDICHTUNG

(57) Bei einer Abdichtung für eine Welle (2), die die Wand eines Gehäuses (1) mit hohem Innendruck durchsetzt weist die Welle (2) eine Ringschulter (6) auf. Es sind ein sich mit seinem einen, ersten Laufring (11) an der Ringschulter (6) der Welle (1) und sich mit seinem anderen, zweiten Laufring (12) an dem Gehäuse (1) abstützendes Axialwälzlager (7) sowie ein Kunststoffgleitring (13) vorgesehen, welcher sowohl an der Welle *(l)* wie an der den Wälzkörpern zugewandten Innenseite des zweiten Laufrings (12) anliegt.



AT 500 740 A4 2006-03-15

Zusammenfassung

Bei einer Abdichtung für eine Welle (2), die die Wand eines Gehäuses (1) mit hohem Innendruck durchsetzt weist die Welle (2) eine Ringschulter (6) auf. Es sind ein sich mit seinem einen, ersten Laufring (11) an der Rinschulter (6) der Welle (1) und sich mit seinem anderen, zweiten Laufring (12) an dem Gehäuse (1) abstützendes Axialwälzlager (7) sowie ein Kunststoffgleitring (13) vorgesehen, welcher sowohl an der Welle (1) wie an der den Wälzkörpern zugewandten Innenseite des zweiten Laufrings (12) anliegt.

(Figur 1)

0261 T

Walzer Dolzer 18483

Wellenabdichtung

Die Erfindung bezieht sich auf die Abdichtung einer Welle, die die Wand eines Gehäuses mit hohem Innendruck durchsetzt.

Zur Abdichtung von Wellen, die ein Gehäuse durchsetzen, werden Simmerringe verwendet, also eine Wellendichtung, bei der eine Dichtungsmanschette in dem Gehäuse gefasst ist und durch Federdruck an die Welle gepresst wird. Simmerringe stoßen jedoch bei höheren Drücken und/oder höheren Drehzahlen an die Grenzen der Verlässlichkeit, speziell dann, wenn gleichzeitig ein hoher Innendruck im Gehäuse als Axialkraft auf die Welle einwirkt.

Aufgabe der Erfindung ist es daher, Dichtungsprobleme bei mit hohem Innendrücken beaufschlagten Wellenabdichtungen insbesondere bei höheren Drehzahlen ohne spürbare Reibungsverluste zu beseitigen.

Dies wird erfindungsgemäß mit der im Anspruch 1 gekennzeichneten Wellenabdichtung erreicht. In den Unteransprüchen 2 bis 8 sind bevorzugte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Wellenabdichtung wiedergegeben.

Nach der Erfindung ist an der Welle eine Ringschulter vorgesehen, ferner ein Axialwälzlager, das sich mit seinem einen ersten Laufring an der Ringschulter der Welle und mit seinem anderen, zweiten Laufring direkt oder über einen Gehäusedeckel an dem Gehäuse abstützt. Das Axialwälzlager nimmt damit die Axialkraft auf, die durch den Innendruck im Gehäuse auf die Welle einwirkt.

Ferner ist erfindungsgemäß ein Kunststoff-Gleitring vorgesehen, welcher einerseits an der Welle und andererseits an der den Wälzkörpern zugewandten Innenseite des zweiten Laufrings dicht anliegt. Dabei wird er durch den Innendruck im Gehäuse gegen den zweiten Laufring gedrückt. Vorzugsweise sitzt der Kunststoff-Gleitring drehfest auf der Welle. Auch weist er vorzugsweise einen rechteckigen Querschnitt auf, sodass die Dichtfläche durch die Radialfläche gebildet wird, an der der Gleitring mit seiner Radialfläche mit der Innenseite des zweiten Lagerrings in Kontakt steht, gegen die er durch den Innendruck im Gehäuse gepresst wird.

Als Kunststoff kann irgendein beliebiger Kunststoff verwendet werden, der einen niedrigen Reibungskoeffizienten und die erforderliche Temperaturbeständigkeit besitzt. Vorzugsweise werden fluorhaltige Polymere eingesetzt, insbesondere Polytetrafluorethylen (PTFE), z. B. Teflon ®, Polyvinylidenfluorid (PVDF) und dergleichen.

Zur Montage der erfindungsgemäßen Wellenabdichtung weist das Gehäuse vorzugsweise einen Deckel auf, den die Welle durchsetzt und an dem sich der zweite Laufring des Wälzlagers abstützt. Der Deckel ist beispielsweise mit Schraubbolzen am Gehäuse befestigt.

Das Axialwälzlager kann ein beliebiges Wälzlager sein, beispielsweise ein Axialkegellager oder dergleichen. Vorzugsweise wird jedoch ein Axialkugellager verwendet.

Die Ringschulter an der Welle kann in beliebiger Weise ausgebildet sein, beispielsweise durch einen durch Abspanung der Welle erhaltenen Bund oder einen Seeger-

Ring, also einen gegen axiales Verschieben gesicherten Federring, der beispielsweise in eine Ringnut oder in eine Bohrung in der Welle einfedern kann.

Bei der erfindungsgemäßen Wellenabdichtung ist die Gleitringdichtung an dem Axialwälzlager dort integriert, wo nur ein kleiner Luftspalt zwischen der sich drehenden Welle und dem feststehenden zweiten Laufring des Axialwälzlagers vorhanden ist.

Da die den Wälzkörpern zugewandte Innenseite des zweiten Laufrings die Dichtfläche bildet, weist der zweite Laufring zumindest in diesem Bereich eine den Verschleiß des Kunststoff-Gleitrings reduzierende glatte und gehärtete Oberfläche auf. Der zweite, feststehende Laufring kann darüber hinaus mit einer ringförmigen Ausnehmung an seiner den Wälzkörpern zugewandten Innenseite ausgebildet sein, die den Gleitring aufnimmt.

Der zweite, feststehende Laufring kann ferner an seiner von den Wälzkörpers abgewandten Seite mit einer Dichtung, beispielsweise einem O-Ring gegenüber dem Gehäuse bzw. Deckel abgedichtet sein.

Die erfindungsgemäße Wellenabdichtung wird vorzugsweise zur Abdichtung der Abtriebswelle einer Expansionsturbine verwendet, die das Drosselorgan einer Kältemaschine oder Wärmepumpe bildet, mit der das Arbeitsmittel in einem Verdampfer expandiert. Eine solche Kältemaschine bzw. Wärmepumpe ist in WO 03/098128 A1 beschrieben. Die Expansionsturbine wird dabei durch eine Zahnradturbine gebildet. In einer solchen Turbine treten neben hohen Drehzahlen der Abtriebswelle erhebliche Drücke auf, insbesondere, wenn als Arbeitsmittel Kohlendioxid verwendet

wird, das als umweltfreundlich angesehen und damit zunehmend verwendet wird. Mit der Erfindung wird selbst bei einem hohen Innendrucks von z. B. 100 bar bei Verwendung von CO_2 als Arbeitsmittel eine sichere und verlustarme Wellenabdichtung erreicht, sodass die geforderten störungsfreien Standzeiten erreicht werden können.

Nachstehend ist die Erfindung anhand der Zeichnung beispielhaft näher beschrieben. Darin zeigen:

Figur 1 den Schnitt durch eine Ausführungsform der erfindungsgemäßen Wellenabdichtung;

Figur 2 einen Schnitt entlang der Linie A-A von Figur 1;

Figur 3 eine Kältemaschine; und

Figur 4 einen Längsschnitt durch die Expansionsturbine der Kältemaschine nach Figur 3.

Gemäß Figur 1 und 2 weist ein Gehäuse 1 zur Durchführung einer Welle 2 eine Öffnung 3 auf, die durch einen Deckel 4 verschlossen ist, den die Welle 2 durchsetzt. Der Deckel 4 ist mit Schraubbolzen 5 an der Außenseite des Gehäuses 1 befestigt.

Die Welle 2 weist eine durch einen Bund gebildete Ringschulter 6 auf. Zwischen der Ringschulter 6 und dem Deckel 4 ist ein als Kugellager ausgebildetes Axialwälzlager 7 vorgesehen, das neben den Kugeln 8 und dem Käfig 9 aus den beiden Laufringen 11 und 12 besteht. Der eine, erste Laufring 11 stützt sich an der Ringschulter 6 der Welle 1 ab und der zweite Laufring 12 an dem Gehäusedeckel 4. Der Laufring 11 ist dabei drehfest mit der

Welle 2 verbunden, während der Laufring 12, der an dem Deckel 4 anliegt, feststehend ist. Auf der Welle 2 sitzt drehfest ein Gleitring 13, der vorzugsweise aus einem fluorhaltigem Kunststoff besteht, beispielsweise Teflon ®. Der Gleitring 13 weist einen rechteckigen Querschnitt auf. Der Laufring 12 ist an der der Welle 2 und dem anderen Laufring 11 zugewandten Kante mit einer im Querschnitt rechteckigen ringförmigen Ausnehmung 14 versehen, die den Gleitring 13 aufnimmt. Die Radialfläche 15 zwischen dem Laufring 12 und dem Gleitring 13 bildet damit die Dichtfläche der erfindungsgemäßen Abdichtung. Durch den Innendruck in dem Gehäuse 1 wird der Gleitring 13 an der Kontaktfläche 15 axial gegen den Laufring 12 gedrückt.

Zur Abdichtung des zweiten Laufrings 12 gegenüber dem Deckel 4 sowie zur Abdichtung des Deckels 4 an dem Gehäuse 1 kann jeweils ein O-Ring 16, 17 vorgesehen sein. Auch können die beiden Ringe 16, 17 durch eine durchgehende einzige Dichtscheibe ersetzt sein.

Das Schmiermittel kann beispielsweise über den Spalt 18 zwischen dem Laufring 11 und der Wand der Öffnung 3 aus dem Inneren des Gehäuses 1 dem Axiallager 7 und der radialen Dichtfläche 15 zugeführt werden. Diese Möglichkeit besteht insbesondere dann, wenn in dem Gehäuse ein Arbeitsmittel verwendet wird, dem ein Schmiermittel zugesetzt ist. Es können jedoch auch in dem Gehäuse 1 spezielle Kanäle oder Bohrungen vorgesehen sein, um dem Axiallager 7 und der Dichtfläche 15 Schmiermittel zuzuführen.

In Figur 3 ist eine Kältemaschine dargestellt, bei der ein Arbeitsmittel mit einem Verdichter 21, der als von einem Elektromotor 25 angetriebener Kolbenkompressor 24 ausgebildet ist, verflüssigt und einem Verflüssiger 27

zugeführt, in dem das auf eine hohe Temperatur erwärmte flüssige Arbeitsmittel seine Wärme an die Umgebung abgibt. Der Verflüssiger 27 ist an ein Drosselorgan 30 angeschlossen, über das das abgekühlte flüssige Arbeitsmittel in den Verdampfer 31 expandiert, wobei die hierzu notwendige Verdampfungswärme der Umgebungsluft entzogen wird.

Gemäß Figur 4 ist das Drosselorgan 30 als nicht näher dargestellte Zahnradturbine 39 ausgebildet. An der Welle 33 des Zahnrades der Zahnradturbine 39 ist ein Ritzel 34 befestigt, das zur Untersetzung mit einem Zahnrad 35 kämmt, das auf die Abtriebswelle 2 aufgekeilt ist, welche gemäß Figur 1 und 2 gegenüber der Gehäusewand 1 des Drosselorgans 10 abgedichtet sein kann, was in Figur 4 jedoch nicht näher dargestellt ist. Die Abtriebswelle 2 ist, wie in Figur 4 schematisch dargestellt, durch weitere Lager 36 radial und axial gelagert.

Patentansprüche

1. Abdichtung für eine Welle, die die Wand eines Gehäuses mit hohem Innendruck durchsetzt, dadurch gekennzeichnet, dass die Welle (2) eine Ringschulter (6) aufweist und ein sich mit seinem einen, ersten Laufring (11) an der Ringschulter (6) der Welle (1) und sich mit seinem anderen, zweiten Laufring (12) an dem Gehäuse (1) abstützendes Axialwälzlager (7) sowie ein Kunststoffgleitring (13) vorgesehen sind, welcher sowohl an der Welle (2) wie an der den Wälzkörpern zugewandten Innenseite des zweiten Laufrings (12) anliegt.

2. Abdichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Gleitring (13) aus einem fluorhaltigen Kunststoff besteht.

3. Abdichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Gleitring (13) drehfest auf der Welle (2) angeordnet ist.

4. Abdichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Gleitring (13) einen rechteckigen Querschnitt aufweist.

5. Abdichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass an der Innenseite des zweiten Laufrings (12) eine ringförmige Ausnehmung (14) vorgesehen ist, in die der Gleitring (13) eingreift.

6. Abdichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der zweite Laufring (12) sich über einen Gehäusedeckel (4), den die Welle (2) durchsetzt, an dem Gehäuse (1) abstützt.

7. Abdichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Axialwälzlager (7) durch ein Axialkugellager gebildet wird.

8. Abdichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Ringschulter (6) der Welle (2) durch einen Wellenbund oder einen Seeger-Ring gebildet wird.

9. Verwendung der Abdichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche für die Abtriebswelle (2) einer Expansionsturbine (30), die das Drosselorgan einer Kältemaschine oder einer Wärmepumpe bildet, die einen Verdichter (21) für ein Arbeitsmittel aufweist, das über die Expansionsturbine (30) in einen Verdampfer (31) expandiert.

10. Verwendung nach Anspruch 9, wobei die Expansionsturbine (30) eine Zahnradturbine ist.

026 193

Fig. 1

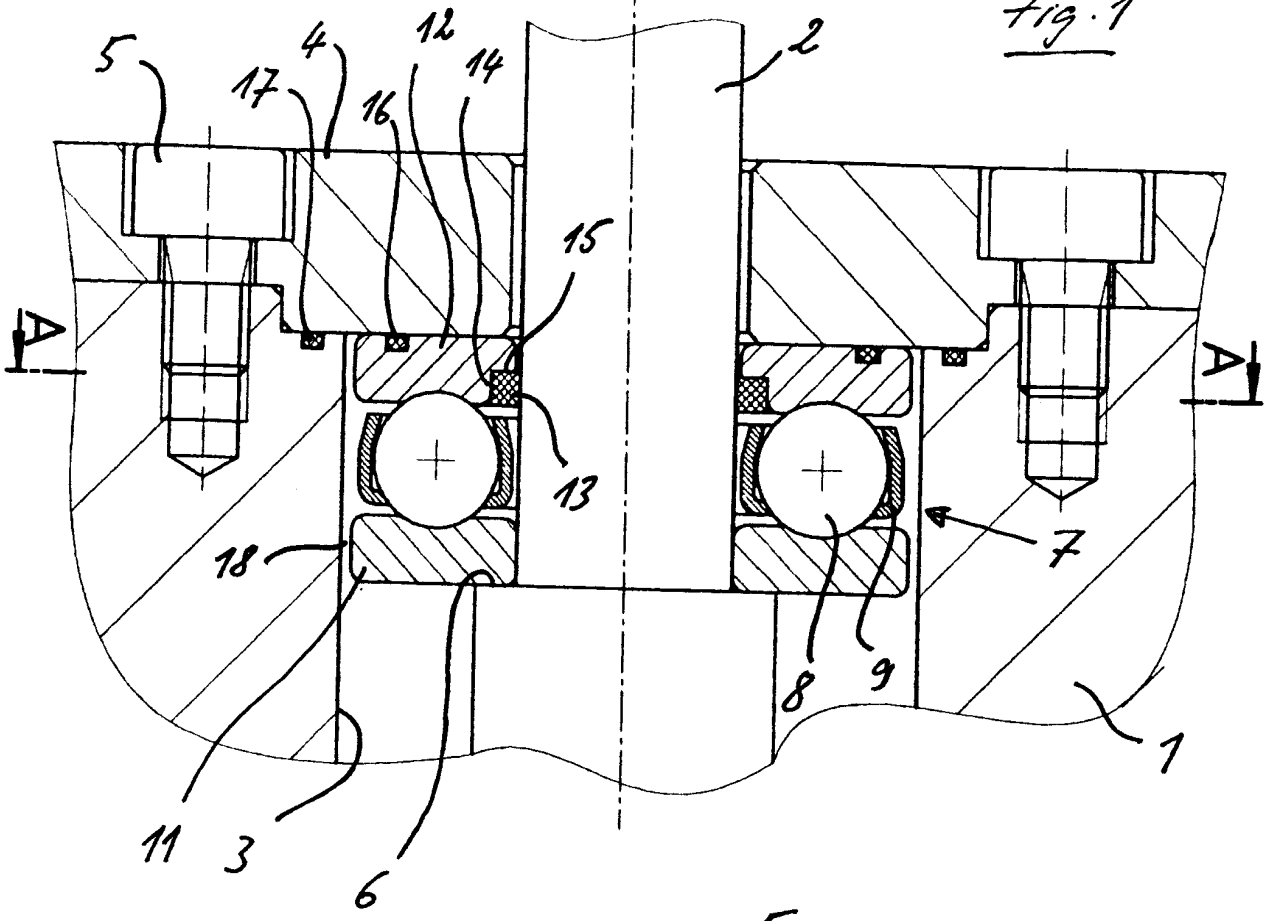
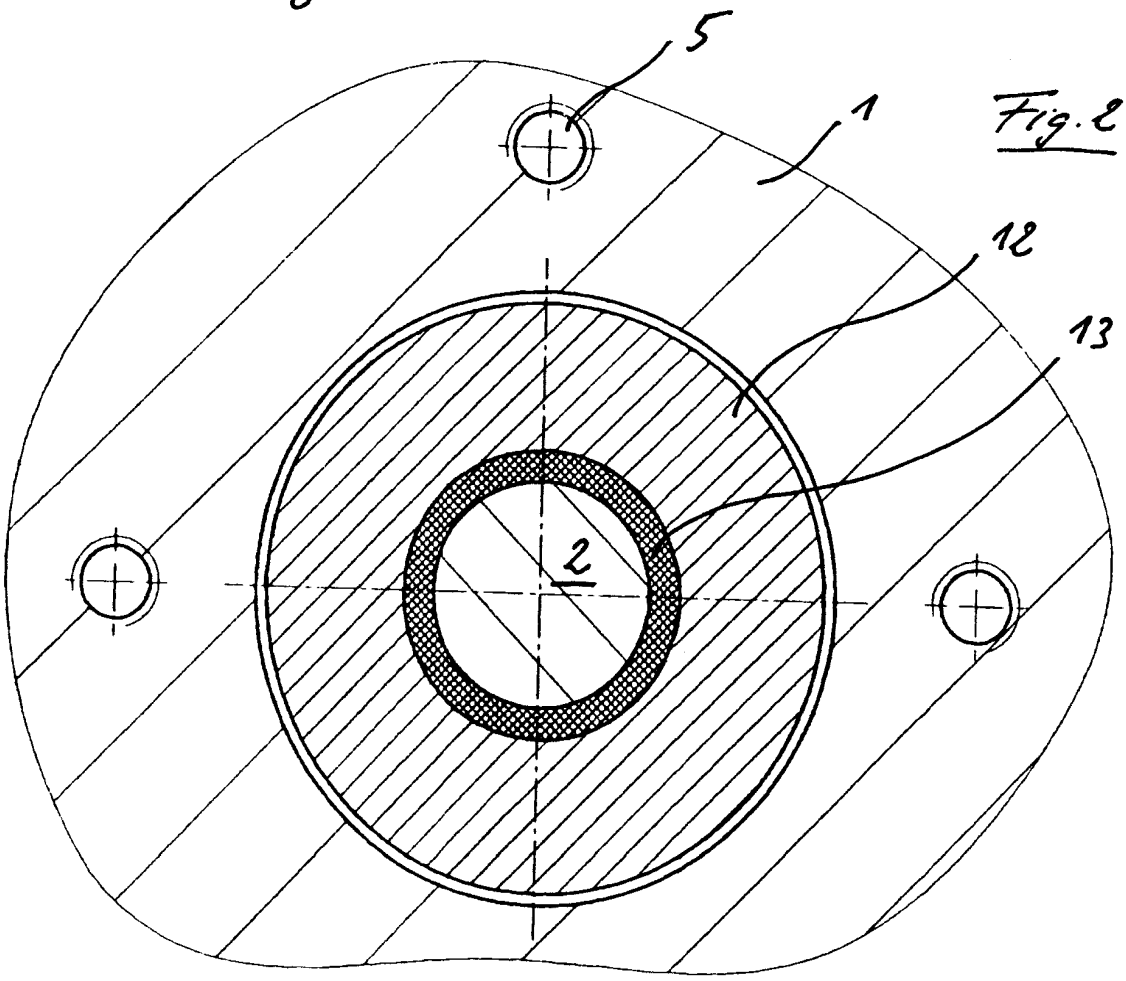
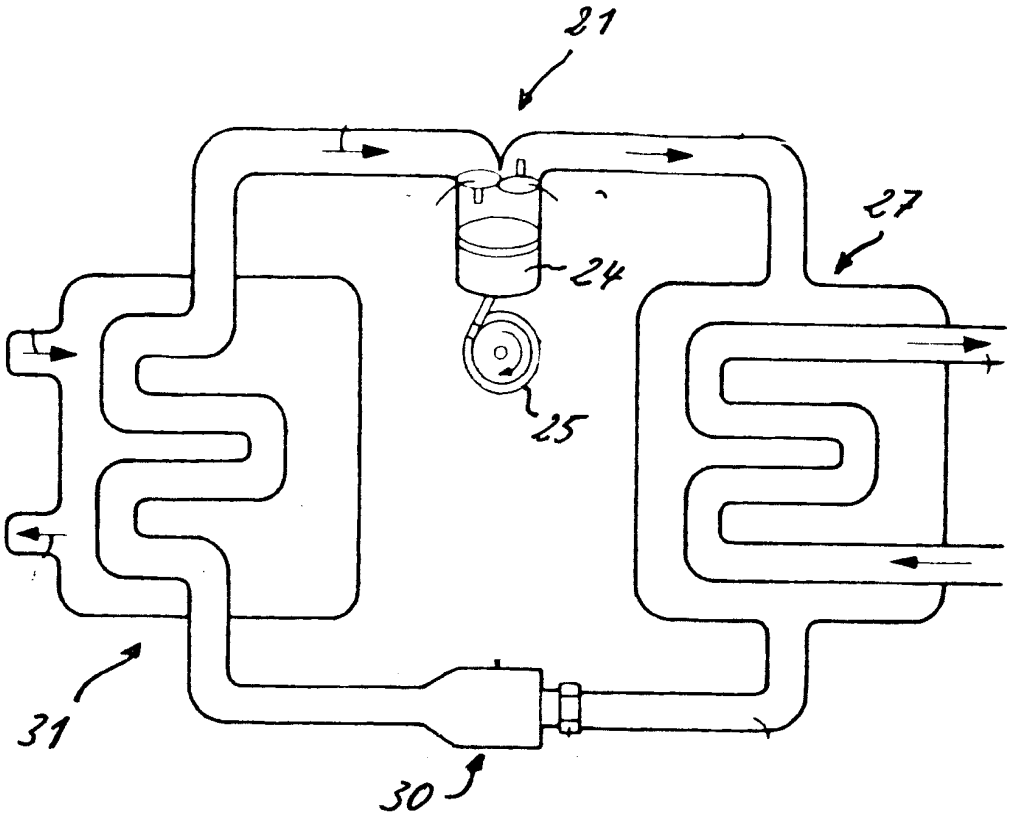


Fig. 2



026133

Fig. 3



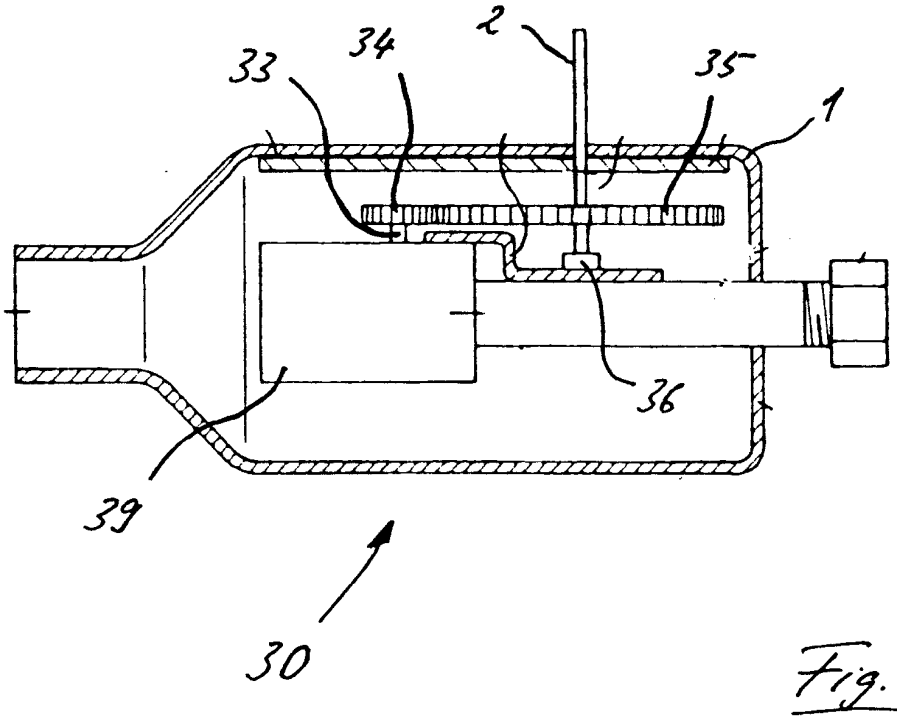


Fig. 4

Walter Dolzer 18483

Patentansprüche :

1. Abdichtung für eine Welle, die die Wand eines Gehäuses mit hohem Innendruck durchsetzt, wobei die Welle (2) eine Ringschulter (6) aufweist und ein sich mit seinem einen, ersten Laufring (11) an der Ringschulter (6) der Welle (2) und sich mit seinem anderen, zweiten Laufring (12) an dem Gehäuse (1) abstützenden Axial - Wälzlager (7) vorgesehen ist, gekennzeichnet durch einen Kunststoff = Gleitring (13) , welcher sowohl an der Welle (2) wie an der den Wälzkörpern zugewandten Innenseite des zweiten Laufrings (12) anliegt.

2. Abdichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Gleitring (13) aus einem fluorhaltigen Kunststoff besteht.

3. Abdichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Gleitring (13) drehfest auf der Welle (2) angeordnet ist.

4. Abdichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Gleitring (13) einen rechteckigen Querschnitt aufweist.

5. Abdichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass an der Innenseite des zweiten Laufrings (12) eine ringförmige Ausnehmung (14) vorgesehen ist, in die der Gleitring (13) eingreift.

NACHGEREICHT

5. Abdichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der zweite Laufring (12) sich über einen Gehäusedeckel (4) , den die Welle (2) durchsetzt, an dem Gehäuse (1) abstützt.

7. Abdichtung nach Anspruch 1 , dadurch gekennzeichnet, dass das Axial = Wälzlager (7) durch ein Axial = Kugellager gebildet wird.

8. Abdichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Ringschulter (6) der Welle (2) durch einen Wellenbund oder einen Seeger = Ring gebildet wird.

9. Verwendung der Abdichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche für die Abtriebswelle (2) einer Expansionsturbine (30), die das Drosselorgan einer Kältemaschine oder Wärmepumpe bildet, die einen Verdichter (21) für ein Arbeitsmittel aufweist, das über die Expansionsturbine (30) in einen Verdampfer (31) expandiert .

10. Verwendung nach Anspruch 9, wobei die Expansionsturbine (30) eine Zahnradturbine ist.

NACHGEREICHT