



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 231 450 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
14.08.2002 Patentblatt 2002/33

(51) Int Cl.7: **F28F 21/08**, F28F 9/04,
F28D 1/03

(21) Anmeldenummer: **01128289.4**

(22) Anmeldetag: **29.11.2001**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(71) Anmelder: **Behr GmbH & Co.**
70469 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder:
• **Heid, Werner**
71292 Frielzheim (DE)
• **Schwarz, Gebhard**
70499 Stuttgart (DE)

(30) Priorität: **13.02.2001 DE 10106510**

(54) **Aluminium-Wärmeübertrager**

(57) Die Erfindung betrifft einen Wärmeübertrager, insbesondere einen Flachrohrkühler (1) für Kraftfahrzeuge, in gelöteter Aluminium-Bauweise mit Gewindeanschlußstutzen (6) für den Ein- und Auslaß des zu kühl-

enden Mediums, vorzugsweise Getriebeöl.

Es wird vorgeschlagen, daß der Anschlußstutzen (6) aus einem Edelstahlteil (8) mit Gewinde (18) und einem Aluminiumteil (9) besteht und über das Aluminiumteil (9) dicht mit dem Wärmeübertrager (1) verlötet ist.

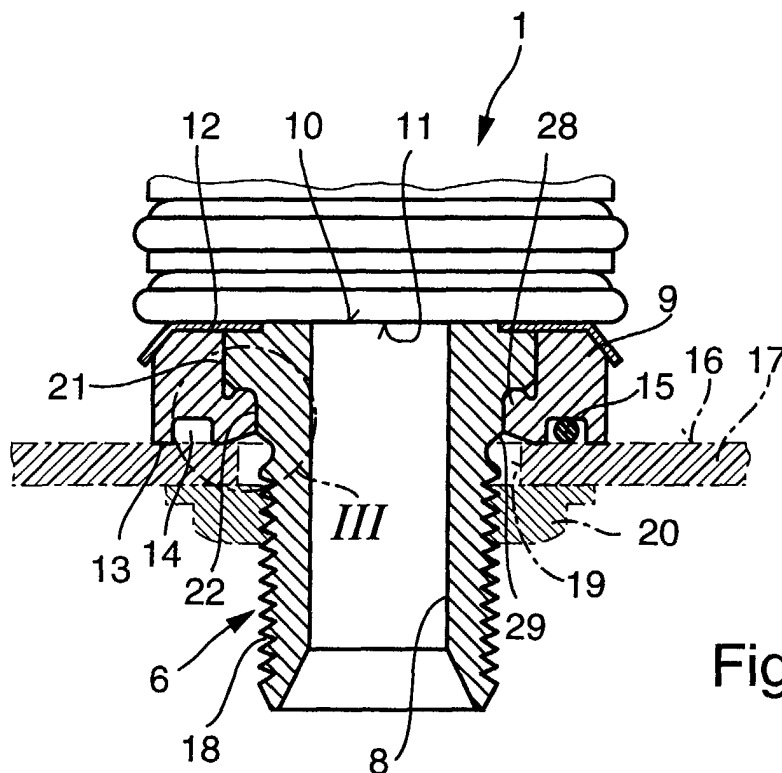


Fig. 2

EP 1 231 450 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf einen Wärmeübertrager, insbesondere einen Flachrohr-Ölkühler für Kraftfahrzeuge, in gelöteter Aluminiumbauweise mit Gewindeanschlußstutzen für den Ein- und Auslaß des zu kühlenden Mediums, vorzugsweise Getriebeöl.

[0002] Ein derartiger Wärmeübertrager wurde durch die EP-A 0 866 300 der Anmelderin bekannt. Diese Getriebeölkühler sind als Flachrohr- oder Scheibenölkühler aufgebaut und weisen jeweils einen Einlaß- und einen Auslaßstutzen für das Getriebeöl auf, die durch die Wand des Kühlmittelkastens hindurchgeführt und gegenüber diesem abgedichtet sind. Das Getriebeöl wird somit durch das Kühlmittel, welches durch den Kühlmittel/Luft-Kühler strömt, gekühlt. Sämtliche Teile des Getriebeölkühlers bestehen aus Aluminium, das heißt die Flachrohre, die Turbulenzeinlagen sowie die Anschlußstutzen - somit kann der gesamte Ölkühler in einem Arbeitsgang gelötet werden.

[0003] Ein ähnlicher sogenannter Scheibenölkühler wurde durch die US-A 5,121,790 bekannt. Bei dieser Bauart werden die Strömungskanäle für das Öl durch paarweise angeordnete ineinander geschachtelte Scheiben gebildet, die ebenfalls aus Aluminium bestehen und zusammen mit etwaigen Turbulenzeinlagen und Anschlußstutzen in einem Arbeitsgang im Lötöfen gelötet werden. An die Anschlußstutzen des Ölkühlers werden Ölleitungen über Schraubverbindungen angeschlossen, so daß die Enden der Anschlußstutzen ein Gewinde aufweisen müssen. Da der Gewindestutzen bei Aluminiumkühlern ebenfalls aus einem Aluminiumwerkstoff hergestellt ist, besteht die Gefahr, daß das Gewinde im Laufe der Zeit korrodiert und daß dann die Schraubverbindungen zwischen Anschlußstutzen und den Rohrleitungen für das Öl nicht mehr gelöst werden können bzw. das Gewinde beim Lösen zerstört wird - dies wird als Nachteil angesehen.

[0004] Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen Wärmeübertrager der eingangs genannten Art dahingehend zu verbessern, daß das Gewinde des Anschlußstutzens möglichst keiner Korrosion unterliegt und somit eine problemlose Demontage und Wiedermontage möglich ist.

[0005] Die Lösung dieser Aufgabe besteht in den Merkmalen des Patentanspruches 1. Dadurch, daß der Anschlußstutzen aus zwei verschiedenen Werkstoffen, nämlich korrosionsbeständigem Stahl, das heißt Edelstahl für den Gewindebereich und lötbarem Aluminiumwerkstoff für den Verbindungsbereich besteht, wird einerseits die gewünschte Korrosionsbeständigkeit erreicht und andererseits der Vorteil beibehalten, daß der Anschlußstutzen zusammen mit dem gesamten Aluminium-Wärmeübertrager in einem Arbeitsgang gelötet werden kann.

[0006] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung nach Anspruch 2 werden das Stahlteil und das Aluminiumteil des Anschlußstutzens drehfest und dicht miteinander

verbunden. Dadurch wird der Vorteil erreicht, daß eine Befestigung des Ölkühlers mittels einer Befestigungsmutter am Kühlmittelkasten möglich ist, weil sich das Anzugsmoment der Befestigungsmutter über die drehfeste Verbindung über die Lötfläche zwischen dem Aluminiumteil der Gewindebuchse und dem Wärmeübertrager abstützen kann. Gleiches gilt für die Rohrverschraubung der Ölleitungen. Darüber hinaus wird eine Ölleckage verhindert.

[0007] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung, gemäß Anspruch 3, ist das Aluminiumteil als Befestigungsring ausgebildet, welcher die Gewindebuchse aus Stahl festhält und gleichzeitig eine Verlötung mit dem Wärmeübertrager ermöglicht.

[0008] Eine vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung ergibt sich aus Anspruch 4, wonach die drehfeste Verbindung zwischen Stahl-Gewindebuchse und Aluminium-Befestigungsring über eine Rändelung bzw. Kerbverzahnung erfolgt. Dabei reicht es aus, wenn eine zahnförmige Rändelung am Umfang des Stahlteiles vorgesehen ist, die sich bei der Montage mit dem Befestigungsring in das weichere Aluminium eingräbt und somit eine Drehmomentabstützung beim Anziehen der Befestigungsmutter ermöglicht. Es ist allerdings auch möglich, daß sowohl an der Außenfläche der Gewindebuchse eine Außenkerbverzahnung als auch an der Innenfläche des Befestigungsringes eine Innenkerbverzahnung vorgesehen sind, die bei Montage beider Teile ineinander greifen.

[0009] In Weiterbildung der Erfindung gemäß Anspruch 5 wird über die ringförmige Stufe und einen korrespondierenden Absatz der Vorteil erreicht, daß die Gewindebuchse in axialer Richtung gehalten wird.

[0010] In Weiterbildung der Erfindung, gemäß Anspruch 6, ist eine weitere Kerbverzahnung bzw. Rändelung zwischen dem Aluminium und Stahlteil vorgesehen, womit ein höheres Drehmoment zwischen beiden Teilen bei der Montage und Demontage des Ölkühlers bzw. der Rohrverschraubung übertragbar ist.

[0011] In vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung nach Anspruch 7 wird die Lötverbindung zwischen dem Aluminium-Befestigungsring und dem Aluminium-Wärmeübertrager über eine Lotscheibe ermöglicht, das heißt eine beidseitig mit einer Lotlegierung beschichtete Scheibe aus einem Aluminiumwerkstoff bzw. einer Aluminiumlegierung. Es ist allerdings auch möglich, auf diese Lotscheibe zu verzichten, indem beispielsweise die äußerste Fläche des Wärmeübertragers, also dessen Verbindungsfläche mit Befestigungsring, ihrerseits mit einer Lotplattierung versehen ist.

[0012] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den Ansprüchen 8 bis 12. Zwischen dem Stahlteil und dem Aluminiumteil sind Dichtmittel vorgesehen, die entweder vor dem Lötprozeß oder danach vorgesehen werden. Ein lötbare Dichtmittel, welches also bereits vor dem Lötprozeß angebracht wird, ist eine im Stahlkörper angebrachte umlaufende Schneidrippe, die sich in den weicheren Aluminium-

werkstoff eingräbt und somit bereits eine starke Dichtwirkung erzielt. Als lötlbares Dichtmittel kann auch ein hochtemperaturbeständiges Epoxydharz bzw. Keramikkleber im Kontaktbereich des Aluminium- und Stahlteils vorgesehen sein, welches also vor der Montage der Gewindebuchse und des Befestigungsringes im Verbindungsbereich beider Teile aufgetragen wird und dann aufgrund seiner Hochtemperaturbeständigkeit den Lötprozeß schadlos übersteht. Ein solches Epoxydharz kann zusätzlich zu der erwähnten Schneidrippe zur vollständigen Abdichtung vorgesehen sein. Schließlich kann auch ein Dichtmittel nach dem Lötprozeß appliziert werden, welches nicht hochtemperaturbeständig ist und von außen in den Verbindungsbereich vom Stahl- und Aluminiumteil eingebracht wird.

[0013] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird im Folgenden näher beschrieben. Es zeigen

- Fig. 1 einen Flachrohr-Getriebeölkühler in einer Ansicht von vorn,
 Fig. 1a den Getriebeölkühler nach Fig. 1 in einer Ansicht von unten,
 Fig. 1b den Getriebeölkühler nach Fig. 1 in einer Ansicht von der Seite,
 Fig. 2 einen Schnitt durch einen Anschlußstutzen des Getriebeölkühlers in vergrößerter Darstellung und
 Fig. 3 ein Detail der Gewindebuchse mit Schneidrippe.

[0014] Fig. 1 zeigt einen Getriebeölkühler 1, der aus einem Stapel von einzelnen Flachrohren 2 besteht, welche endseitig durch einen Falz 3 verschlossen sind. Innerhalb der Flachrohre 2 sind Turbulenzbleche 4 angeordnet, die für eine Verwirbelung des Öls und damit für einen verbesserten Wärmeübergang sorgen. Zwischen den einzelnen Flachrohren 2 sind weitere Turbulenzbleche 5 vorgesehen, die eine Verbesserung des Wärmeübergangs auf der Außen-, das heißt der Kühlmittel-seite bewirken. Der Ölkühler 1 weist zwei Anschlußstutzen 6 und 7 auf, die für den Einlaß und den Auslaß des Öls, das heißt des zu kühlenden Mediums bestimmt sind. Ferner dienen diese Anschlußstutzen der Befestigung des Ölkühlers im Kühlmittelkasten eines nicht dargestellten Kühlmittelkühlers, wie dies durch den obengenannten Stand der Technik bekannt ist. Die strichpunktierte Linie 8 markiert die Ebene, an welcher der Getriebeölkühler 1 auf der Innenseite des nicht dargestellten Kühlmittelkastens anliegt und befestigt ist. Das Getriebeöl tritt also beispielsweise durch den Eintrittsstutzen 6 in den Ölkühler ein, durchströmt die einzelnen Flachrohre 2 parallel und verläßt den Ölkühler 1 wieder durch den Austrittsstutzen 7. Die Außenseiten der Flachrohre 2 werden vom Kühlmittel beaufschlagt, welches den Kühlmittelkühler durchströmt. Die Teile 2, 3, 4, 5 bestehen aus einer Aluminiumlegierung, die hartlötbar ist. Die Ausbildung der Stutzen 6 und 7 (beide sind gleich) wird

im Folgenden anhand der Fig. 2 beschrieben.

[0015] Die Fig. 1a und 1b zeigen den Getriebeölkühler 1 in einer Ansicht von unten bzw. einer Ansicht von der Seite.

[0016] Fig. 2 zeigt einen Längsschnitt durch den Stutzen 6 in vergrößerter Darstellung mit einem Teil des Getriebeölkühlers 1. Der Anschlußstutzen 6 ist zweiteilig aufgebaut, das heißt er besteht einerseits aus einem Gewindestutzen 8, welcher aus Edelstahl hergestellt ist, und aus einem Befestigungsring 9, welcher aus einer lötbaren Aluminiumlegierung hergestellt ist. Beide Teile 8 und 9 sind drehfest und dicht miteinander verbunden, wie im Folgenden noch erläutert wird. Zwischen der Stirnfläche 10 des Anschlußstutzens 6 und der Außenfläche 11 des Ölkühlers 1 ist eine Lotscheibe 12 angeordnet, welche aus einer Aluminiumlegierung als Grundwerkstoff besteht und beidseitig mit einer Lotlegierung plattiert ist. Diese Lotscheibe 12 ist für die Verlotung des Befestigungsringes 9 mit dem Ölkühler 1 vorgesehen. Andere Verlotungsmittel wären auch möglich, z. B. eine Plattierung der Außenfläche 11 des Ölkühlers 1 mit einer Lotlegierung, die dann eine Verlotung mit dem Befestigungsring 9 ermöglicht. Der Einbau des Ölkühlers 1 in einen vollständig nicht dargestellten Kühlmittelkasten eines Kühlmittelkühlers ist teilweise und gestrichelt dargestellt: Der Befestigungsring 9 weist eine Stirnfläche 13 mit einer ringförmigen Nut 14 auf, die der Aufnahme eines O-Ringes 15 dient. Diese Stirnfläche 13 liegt an der Innenseite 16 der Kunststoffwandung 17 (gestrichelt) eines nicht dargestellten Kühlmittelkastens an (die Fläche 16 entspricht der Ebene 8 in Fig. 1). Der Anschlußstutzen 6 weist einen Gewindeabschnitt 18 auf, der sich durch eine Öffnung 19 in der Wandung 17 nach außen erstreckt. Über diesen Gewindeabschnitt 18 wird eine Befestigungsmutter 20 geschraubt, welche den Ölkühler 1 an der Wandung 17 befestigt und gleichzeitig über den O-Ring 15 abdichtet. Der über die Befestigungsmutter 20 nach außen vorstehende Teil des Gewindeabschnittes 18 dient der Befestigung einer nicht dargestellten Rohrverschraubung für die Zu- oder Abfuhr des Getriebeöls. Aus dieser Montagebeschreibung wird deutlich, daß beispielsweise beim Anziehen der Befestigungsmutter 20 ein Drehmoment auf den Gewindestutzen 8 ausgeübt wird, welches abgestützt werden muß - dies geschieht über die Verbindung zwischen Gewindestutzen 8 und Befestigungsring 9 durch jeweils einen zylindrischen Sitz 21 und 22. Das härtere der beiden Teile, das heißt der Edelstahl-gewindestutzen weist an seiner Umfangsfläche 21' (dies ist als Einzelheit III in Fig. 3 dargestellt) eine zahnförmige Rändelung oder eine Kerbverzahnung 23 auf (Fig. 3); eine ähnliche Rändelung bzw. Kerbverzahnung 24 ist für den zylindrischen Sitz 22 auf der Fläche 22' vorgesehen. Bei der Montage des Befestigungsringes 9 in axialer Richtung gräbt sich die Kerbverzahnung 23 und 24 in die entsprechenden Umfangsflächen des weichen Werkstoffes Aluminium, d. h. in den Befestigungsring 9, ein - dadurch wird eine drehfeste Verbin-

dung zwischen beiden Teilen hergestellt, die in der Lage ist, die bei der Montage oder Demontage auftretenden Drehmomente über die Lötverbindung auf den Ölkühler 1 zu übertragen. Darüber hinaus müssen die beiden Teile 8 und 9 im Bereich des zylindrischen Sitzes 21 und 22 auch abgedichtet werden. Dies geschieht durch eine in Fig. 3 dargestellte umlaufende Schneidkante 25, die sich über eine Planfläche 26 eines ringförmigen Bundes 27 in axialer Richtung erhebt. Beim Zusammenfügen der Teile 8 und 9 wird diese Schneidkante 25 in die gegenüberliegende Fläche einer ringförmigen Stufe 28 an dem Befestigungsring 9 hineingedrückt. Damit wird eine hinreichende Abdichtung beider Teile 8 und 9 erreicht, bevor der gesamte Anschlußstutzen 6 mit dem Ölkühler 1 verlötet wird. Zusätzlich zu dieser Dichtmaßnahme 25 kann im Bereich des zylindrischen Sitzes 21 und 22 ein hochtemperaturfestes Dichtmittel, z. B. ein Keramikkleber, aufgebracht werden, welches aufgrund seiner Temperaturbeständigkeit durch den anschließenden Lötprozeß keine Beeinträchtigung seiner Dichtfähigkeit erfährt. Anstelle des hochtemperaturbeständigen Dichtmittels kann als Dichtmittel ein Zwei- bzw. Ein-Komponenten-Epoxydharz nach dem Lötprozeß aufgebracht werden, und zwar im Bereich einer muldenförmigen ringförmigen Vertiefung 29, welche sich im Bereich des zylindrischen Sitzes 22 befindet. Ein solches Dichtmittel wird in flüssiger Form aufgebracht, dringt dann in den zylindrischen Sitz 22 ein, härtet anschließend aus und bewirkt somit eine Abdichtung beider Teile 8 und 9.

[0017] Wie bereits eingangs erwähnt, läßt sich mit dieser Verbundbauweise eines Anschlußstutzens in Edelstahl und Aluminium ein korrosionsbeständiger Gewindeanschluß für einen Aluminium-Wärmeübertrager herstellen, wobei der komplette Wärmeübertrager, das heißt einschließlich Anschlußstutzen in einem Arbeitsgang gelötet werden kann.

[0018] Zwar ist das oben beschriebene Ausführungsbeispiel auf einen durch flüssiges Kühlmittel gekühlten Ölkühler gerichtet, die Erfindung kann jedoch ebenso an einem luftgeköhlten Wärmeübertrager verwirklicht werden.

Bezugszahlenliste

[0019]

- | | |
|------|--|
| 1 | Getriebeölkühler |
| 2 | Flachrohre |
| 3 | Falz |
| 4, 5 | Turbulenzbleche |
| 6, 7 | Anschlußstutzen |
| 8 | Ebene (Innenseite des Kühlmittelkastens) |
| 9 | Befestigungsring |
| 10 | Stirnfläche des Anschlußstutzens 6 |
| 11 | Außenfläche des Ölkühlers 1 |
| 12 | Lotscheibe |
| 13 | Stirnfläche von Befestigungsring 9 |
| 14 | Ringförmige Nut |

- | | |
|--------|-------------------------------------|
| 15 | O-Ring |
| 16 | Innenseite der Kunststoffwandung 17 |
| 17 | Kunststoffwandung |
| 18 | Gewindeabschnitt |
| 5 19 | Öffnung in der Wandung 17 |
| 20 | Befestigungsmutter |
| 21, 22 | Zylindrischer Sitz |
| 23, 24 | Kerbverzahnung |
| 25 | Umlaufende Schneidkante |
| 10 26 | Planfläche |
| 27 | Ringförmiger Bund |
| 27' | Absatz |
| 28 | Ringförmige Stufe |
| 29 | Ringförmige Vertiefung |
| 15 | |

Patentansprüche

1. Wärmeübertrager, insbesondere Flachrohrkühler für Kraftfahrzeuge, in gelöteter Aluminium-Bauweise mit Gewindeanschlußstutzen für den Einund Auslaß des zu kühlenden Mediums, vorzugsweise Getriebeöl, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Anschlußstutzen (6, 7) aus einem Edelstahlteil (8) mit Gewinde(18) und einem Aluminiumteil (9) besteht und über das Aluminiumteil (9) dicht mit dem Wärmeübertrager (1) verlötet ist.
2. Wärmeübertrager nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Edelstahlteil aus einer Gewindebüchse (8) besteht, die drehfest und dicht mit dem Aluminiumteil (9) verbunden ist.
3. Wärmeübertrager nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Gewindebüchse (8) einen ringförmigen Bund (27) aufweist und das Aluminiumteil als Befestigungsring (9) ausgebildet ist, der über einen zylindrischen Sitz (21) mit dem ringförmigen Bund (27) verbunden und über seine Stirnfläche (10) mit dem Wärmeübertrager (1) verlötet ist.
4. Wärmeübertrager nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** der zylindrische Sitz (21) zwischen dem ringförmigen Bund (27) und dem Befestigungsring (9) als Kerbverzahnung bzw. Rändelung (23) ausgebildet sind.
5. Wärmeübertrager nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Befestigungsring (9) eine ringförmige Stufe (29) aufweist, die in einen korrespondierenden Absatz (27') des ringförmigen Bundes (27) der Gewindebüchse (8) eingreift.
- 55 6. Wärmeübertrager nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** die ringförmige Stufe (29) mit der Gewindebüchse (8) einen weiteren zylindrischen Sitz (22) bildet, der ebenfalls als Kerbverzahnung

nung bzw. Rändelung (24) ausgebildet ist.

7. Wärmeübertrager nach einem der Ansprüche 2 - 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Aluminiumteil (9) bzw. der Befestigungsring mittels einer Löt-scheibe (12) mit dem Wärmeübertrager (1) verlötet ist. 5
8. Wärmeübertrager nach einer dem Ansprüche 2 - 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Befestigungs-ring (9) und die Gewindebühse (8) in ihrem Kon-taktbereich (21, 22) durch mindestens ein Dichtmit-tel (25) abgedichtet sind. 10
9. Wärmeübertrager nach Anspruch 7, **dadurch ge-kennzeichnet, daß** das Dichtmittel lötbar ist. 15
10. Wärmeübertrager nach Anspruch 9, **dadurch ge-kennzeichnet, daß** das Dichtmittel als umlaufende Schneidrippe (25) auf einer Planfläche (26) der Ge-windebühse (8) ausgebildet ist, die in eine Planflä-che des Befestigungsringes (9) eingreift. 20
11. Wärmeübertrager nach Anspruch 9, **dadurch ge-kennzeichnet, daß** das Dichtmittel ein hochtempe-raturbeständiges Epoxydharz auf Keramikbasis ist, welches im Kontaktbereich (21, 22) zwischen Ge-windebühse (8) und Befestigungsring (9) aufge-bracht ist. 25
12. Wärmeübertrager nach Anspruch 8, **dadurch ge-kennzeichnet, daß** das Dichtmittel ein aushärten-des Epoxydharz ist, welches nach dem Lötprozeß aufgebracht wird. 30

35

40

45

50

55

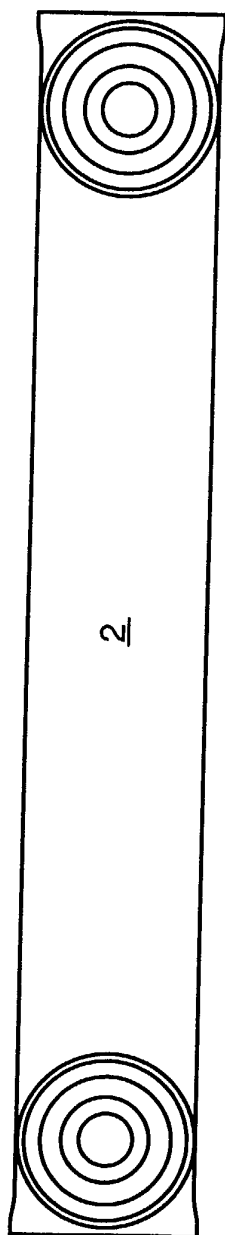


Fig. 1a

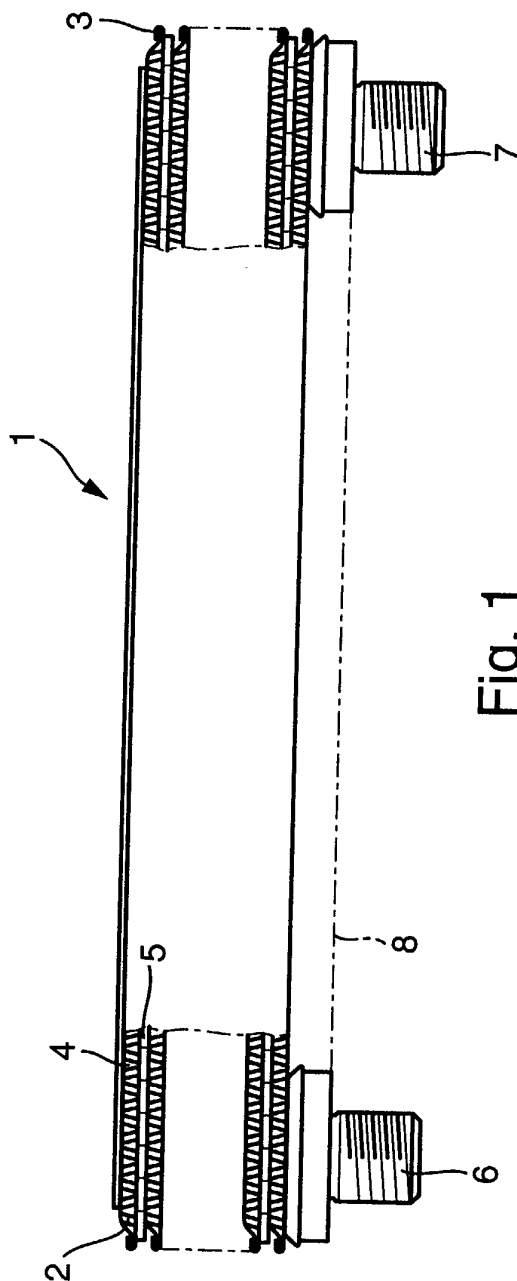


Fig. 1

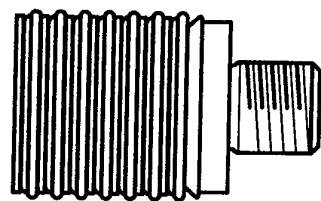


Fig. 1b

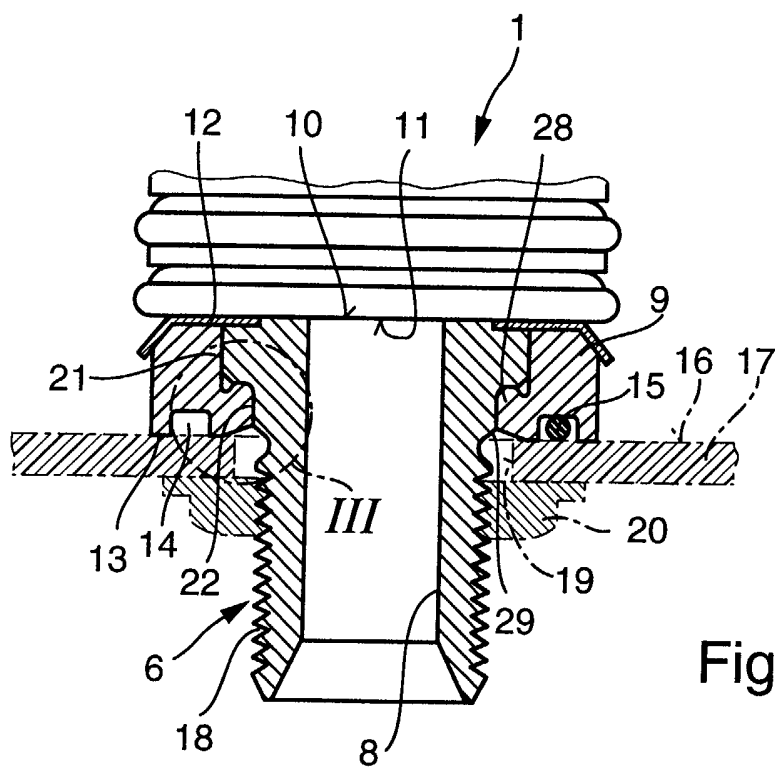


Fig. 2

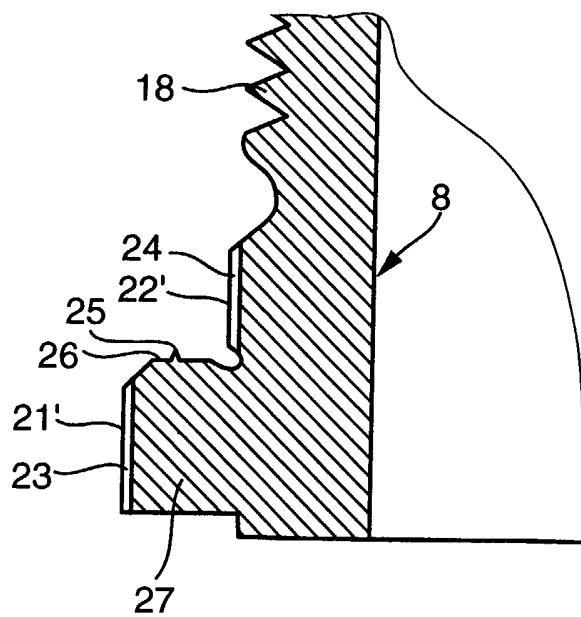


Fig. 3