



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
13.06.2001 Patentblatt 2001/24

(51) Int Cl.7: **B21D 51/26**

(21) Anmeldenummer: **00125538.9**

(22) Anmeldetag: **22.11.2000**

(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

(72) Erfinder:
• **Burger, Norbert**
84030 Ergolding (DE)
• **Tittel, Matthias**
85253 Erdweg (DE)
• **Übelacker, Andreas, Dipl.-Ing.**
82282 Unterschweinbach (DE)

(30) Priorität: **01.12.1999 DE 19957855**

(71) Anmelder: **MAN Nutzfahrzeuge**
Aktiengesellschaft
80976 München (DE)

(54) **Verfahren zur Herstellung eines Druckluftbehälters**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines Druckluftbehälters in Kraftfahrzeugen. Es ist Aufgabe der Erfindung, die Herstellung eines Druckluftbehälters technisch und wirtschaftlich zu optimieren. Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß zunächst durch das Herstellen zweier in etwa gleichgroßer Behälterhälften (2, 3) nach einem Umformverfahren gelöst, wobei öffnungsseitig beider Behälterhälften (2, 3) umfangs-

tig umlaufende, etwa rechtwinklig hiervon abragende Stegränder (6, 7) gebildet sind, welche in einem nachfolgenden Arbeitsschritt durch nichtthermisches Fügen und unter zusätzlicher Verwendung eines Dichtmittels (8) zu einer gemeinsam gebildeten, umfangsmäßig umlaufenden Falzverbindung (4) umgeformt werden, durch diese beide Behälterhälften (2, 3) abdichtend miteinander verbunden sind.

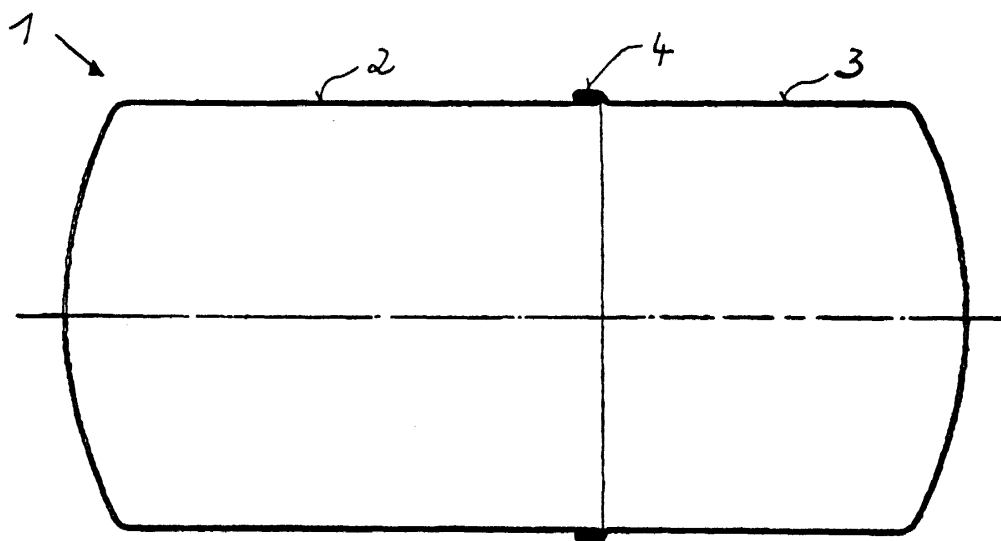


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines Druckluftbehälters in Kraftfahrzeugen.

[0002] Aus der DE 44 07 075 C2 ist ein einwandiger Druckluftbehälter in Nutzfahrzeugen bekannt, dessen Wand auf ihrer Innenseite mit einer Korrosionsschutzschicht versehen ist. Die Wand des Druckluftbehälters ist aus wenigstens zwei, aus einem zweischichtigen Verbundwerkstoff vorgefertigten, nachfolgend zusammenengesetzten und anschließend zusammengesweißten, einzelnen Wandteilen hergestellt.

[0003] Es ist Aufgabe der Erfindung, die Herstellung eines Druckluftbehälters in Kraftfahrzeugen technisch und wirtschaftlich zu optimieren.

[0004] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

[0005] Durch das erfindungsgemäße Verfahren zur Herstellung eines Druckluftbehälters in Kraftfahrzeugen sind zunächst zwei in etwa gleichgroße Behälterhälften nach einem Umformverfahren herstellbar. Dabei sind öffnungsseitig beider Behälterhälften umfangsseitig umlaufende, etwa rechtwinklig hiervon abragende Stegränder gebildet, welche in einem nachfolgenden Arbeitsschritt durch nichtthermisches Fügen und unter zusätzlicher Verwendung eines Dichtmittels zu einer gemeinsam gebildeten, umfangsmäßig umlaufenden Falzverbindung umgeformt werden, durch diese beide Behälterhälften abdichtend miteinander verbunden sind.

[0006] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung können die Behälterhälften bei ihrer Herstellung jeweils nach dem Umformverfahren thermisch nachbehandelt werden. Als thermische Nachbehandlung kann beispielsweise ein Spannungsarmglühen oder dergleichen zur Anwendung kommen.

[0007] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung können zur Herstellung der Behälterhälften vorgesehen Bleche aus korrosionsbeständigen Materialien bestehen und/oder eine korrosionsbeständige Beschichtung aufweisen, welche vor oder nach dem Umformvorgang auf die Bleche aufbringbar ist. Als korrosionsbeständige Materialien können beispielsweise Alulegierungen, nichtrostende Stahlsorten oder dergleichen vorgesehen sein. Als korrosionsbeständige Beschichtung kann beispielsweise eine Kunststoffbeschichtung verwendet sein.

[0008] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung kann jede Behälterhälfte dem jeweiligen Umformverfahren angepaßte Radien aufweisen.

[0009] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung können die nach dem jeweiligen Umformverfahren erzielten Blechdicken an den Behälterhälften ein dem zu erwartenden Belastungsfall des Druckluftbehälters angepaßtes Maß aufweisen.

[0010] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung kann der Druckluftbehälter eine seiner jeweiligen Einbausituation angepaßte Größe und Form auf-

weisen. Gegebenenfalls können Befestigungselemente zur Anbringung des Druckluftbehälters in die Behälterhälften integriert sein.

[0011] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung können die Behälterhälften eine von einem Kreisquerschnitt abweichende Querschnittsform, beispielsweise eine bombierte Querschnittsform aufweisen. Dadurch ist eine bessere Raumausnutzung erzielbar, d. h. bei gleichem Platzbedarf kann ein größerer Volumeninhalt im Druckluftbehälter realisiert sein.

[0012] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung kann zwischen den Behälterhälften eine optionale Schottwand angeordnet sein, deren umlaufende Randzone Bestandteil der gemeinsamen Falzverbindung der beiden Behälterhälften ist.

[0013] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung kann die Schottwand eine im Übergangsbereich der beiden Behälterhälften wirksame, flüssigkeitsundurchlässige, jedoch luftdurchlässige Membran aufweisen.

[0014] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung kann das zur Herstellung der Behälterhälften erforderliche Umformverfahren durch ein Preß-, Tiefzieh-, Fließform-, Drückverfahren oder dergleichen gegeben sein.

[0015] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung kann das die beiden Behälterhälften abdichtende Dichtmittel zusätzlich Klebeeigenschaften aufweisen.

[0016] Nachfolgend ist die erfindungsgemäße Vorrichtung anhand in der Zeichnung dargestellter Ausführungsbeispiele näher erläutert.

[0017] In der Zeichnung zeigen:

Fig. 1 einen Druckluftbehälter eines Kraftfahrzeuges in Seitenansicht,

Fig. 2 zusammensetzbare Behälterhälften im Schnitt in Seitenansicht,

Fig. 3 als vergrößerten Ausschnitt aus Fig. 2 eine Falzverbindung und

Fig. 4 in Vorderansicht zwei nebeneinander angeordnete Druckluftbehälter in Schnittdarstellung mit unterschiedlichen Querschnitten.

[0018] In Fig. 1 ist in Seitenansicht eine erste Ausführungsvariante eines nach einem erfindungsgemäßen Herstellungsverfahren hergestellten Druckluftbehälters 1 in Kraftfahrzeugen gezeigt. Der Druckluftbehälter 1 ist aus zwei in etwa gleichgroßen, in einem ersten Arbeitsgang nach einem Umformverfahren hergestellten Behälterhälften 2, 3 zusammengesetzt, welche durch nichtthermisches Fügen ihres gemeinsamen Anschlußbereiches und unter zusätzlicher Verwendung eines Dichtmittels 8 (Fig. 2) über eine gemeinsam gebildete, umfangsmäßig umlaufende Falzverbindung 4 abdichtend

miteinander verbunden sind. Die verwendeten Dichtmittel 8 können zusätzlich auch Klebeeigenschaften aufweisen.

[0019] In Fig. 2 ist in Seitenansicht in Schnittdarstellung der aus den etwa gleichgroßen Behälterhälften 2, 3 zusammensetzbare Druckluftbehälter 1 im unkomplettierten Zustand gezeigt. Die etwa gleichgroßen Behälterhälften 2, 3 sind nach einem Umformverfahren gefertigt und weisen nach diesem Arbeitsschritt zunächst öffnungsseitig, an ihrem Umfang umlaufende, etwa rechtwinklig abragende Stegränder 6, 7 auf, welche nach einer gegebenenfalls angewendeten Wärmebehandlung anschließend durch nichtthermisches Fügen und unter zusätzlicher Verwendung eines Dicht- und/oder Klebemittels 8 über eine gemeinsam gebildete, umfangsmäßig umlaufende Falzverbindung 4 (Fig. 3) abdichtend miteinander verbunden werden. Die zunächst nach einem Umformverfahren geformten, gegebenenfalls thermisch nachbehandelten Behälterhälften 2, 3 können zunächst auf ein spannungsarmes Niveau gebracht werden, bevor sie anschließend durch nichtthermisches Fügen und unter Zuhilfenahme eines Dichtmittels 8 abdichtend miteinander verbunden werden.

[0020] In der hier gezeigten Version ist zwischen den etwa rechtwinklig abragenden Stegrändern 6, 7 der Behälterhälften 2, 3 eine optionale Schottwand 5 angeordnet, deren umlaufende Randzone Bestandteil der gemeinsamen Falzverbindung 4 (Fig. 3) der beiden Behälterhälften 2, 3 ist.

[0021] In Fig. 3 ist in einem vergrößerten Ausschnitt in Schnittdarstellung eine solche Falzverbindung 4 gemäß der Ausführungsvariante des Druckluftbehälters 1 aus Fig. 2 gezeigt. Die nach einem Falzverfahren erfolgte Umfaltung der beiden Stegränder 6, 7 der Behälterhälften 2, 3 berücksichtigt die zwischen den Stegrändern 6, 7 eingelegte und mit Dicht- und/oder Klebemittel 8 beidseitig versehene Randzone der Schottwand 5. Die Schottwand 5 kann eine im Übergangsbereich der beiden Behälterhälften 2, 3 wirksame, flüssigkeitsundurchlässige, jedoch luftdurchlässige Membran aufweisen, wobei die Schottwand 5 in ihrer Randzone aus einem die Falzumformung mitmachenden Material besteht.

[0022] Nach der mechanischen Umfaltung der Falzverbindung 4 ist eine der Aushärtzeit des Klebemittels 8 entsprechende Zeit abzuwarten, bis der gesamte Druckluftbehälter 1 als fertiggestellt gilt. Gemäß einer hier nicht gezeigten Alternative kann die Schottwand 5 bedarfsweise entfallen.

[0023] Das zur Herstellung der Behälterhälften 2, 3 erforderliche Umformverfahren kann durch ein Preß-, Tiefzieh-, Fließform-, Drückverfahren oder dergleichen realisiert sein. Die zur Herstellung der Behälterhälften 2, 3 vorgesehenen Bleche können aus korrosionsbeständigen Materialien bestehen und/oder eine korrosionsbeständige Beschichtung aufweisen, welche vor oder nach dem Umformvorgang auf die Bleche aufgebracht

wird. Jede Behälterhälfte 2, 3 kann dem jeweiligen Umformverfahren angepaßte Radien aufweisen. Die nach dem jeweiligen Umformverfahren erzielten Blechdicken an den Behälterhälften 2, 3 können ein dem zu erwartenden Belastungsfall des Druckluftbehälters 1 angepaßtes Maß aufweisen.

[0024] In Fig. 4 sind in Vorderansicht jeweils zwei Paare von Druckluftbehältern 1 mit unterschiedlichem Querschnitt dargestellt. Dabei ist in strichlierter Darstellung ein Paar von Druckluftbehältern 1 mit einem Kreisquerschnitt gezeigt. Des weiteren ist in linierter Darstellung ein Paar von Druckluftbehältern 1 gezeigt, welche eine von einem Kreisquerschnitt abweichende Querschnittsform aufweisen.

[0025] Die nach dem erfindungsgemäßen Herstellungsverfahren von Druckluftbehältern 1 ermöglichte letztgenannte Variante einer bombierten Querschnittsformgebung beider Behälterhälften 2, 3 - gemäß der liniierten Darstellung - hat den Vorteil eines größeren Füllvolumens sowie einer besseren Volumenausnutzung des von den beiden Druckluftbehältern 1 beanspruchten Raumes.

[0026] Die für die Behälterhälften 2, 3 verwendeten Bleche können gegebenenfalls einen Oberflächenschutz aufweisen, welcher vor oder nach dem Umformverfahren auf die Behälterhälften 2, 3 aufgebracht wird. Es können jedoch auch nichtrostende Materialien wie beispielsweise Alulegierungen, nichtrostende Stahlsorten usw. als Bleche verwendet sein. Als Oberflächenschutz können beispielsweise Kunststoffbeschichtungen oder dergleichen zur Anwendung kommen.

[0027] Die dem jeweiligen Belastungsfall angepaßten Blechdicken der Behälterhälften 2, 3 können bei Aluminium beispielsweise ca. 2 mm und bei Stahl ca. 1,5 mm betragen.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines Druckluftbehälters in Kraftfahrzeugen, gekennzeichnet zunächst durch das Herstellen zweier in etwa gleichgroßer Behälterhälften (2, 3) nach einem Umformverfahren, wobei öffnungsseitig beider Behälterhälften (2, 3) umfangsseitig umlaufende, etwa rechtwinklig hiervon abragende Stegränder (6, 7) gebildet sind, welche in einem nachfolgenden Arbeitsschritt durch nichtthermisches Fügen und unter zusätzlicher Verwendung eines Dichtmittels (8) zu einer gemeinsam gebildeten, umfangsmäßig umlaufenden Falzverbindung (4) umgeformt werden, durch diese beide Behälterhälften (2, 3) abdichtend miteinander verbunden sind.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Behälterhälften (2, 3) bei ihrer Herstellung jeweils nach dem Umformverfahren thermisch nachbehandelt werden.

3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß zur Herstellung der Behälterhälften (2, 3) vorgesehene Bleche aus korrosionsbeständigen Materialien bestehen und/oder eine korrosionsbeständige Beschichtung aufweisen, welche vor oder nach dem Umformvorgang auf die Bleche aufgebracht wird. 5
4. Verfahren nach einem oder mehreren der vorangegangenen Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß jede Behälterhälfte (2, 3) dem jeweiligen Umformverfahren angepaßte Radien aufweist. 10
5. Verfahren nach Anspruch 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die nach dem jeweiligen Umformverfahren erzielten Blechdicken an den Behälterhälften (2, 3) ein dem zu erwartenden Belastungsfall des Druckluftbehälters (1) angepaßtes Maß aufweisen. 15
20
6. Verfahren nach Anspruch 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Druckluftbehälter (1) eine seiner jeweiligen Einbausituation angepaßte Größe und Form aufweist, und daß gegebenenfalls Befestigungselemente zur Anbringung des Druckluftbehälters (1) in wenigstens einer der beiden Behälterhälften (2, 3) integriert sind. 25
7. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Behälterhälften (2, 3) eine von einem Kreisquerschnitt abweichende Querschnittsform aufweisen. 30
35
8. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen den beiden Behälterhälften (2, 3) eine optionale Schottwand (5) angeordnet ist, deren umlaufende Randzone Bestandteil der gemeinsamen Falzverbindung (4) der beiden Behälterhälften (2, 3) ist. 40
9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Schottwand (5) eine im Übergangsbereich der beiden Behälterhälften (2, 3) wirksame, flüssigkeitsundurchlässige, jedoch luftdurchlässige Membran aufweist. 45
10. Verfahren nach einem oder mehreren der vorangegangenen Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß das zur Herstellung der Behälterhälften (2, 3) erforderliche Umformverfahren durch ein Preß-, Tiefzieh-, Fließform-, Drückverfahren oder dergleichen gegeben ist, und daß das Dichtmittel (8) zusätzlich Klebeeigenschaften aufweist. 50
55

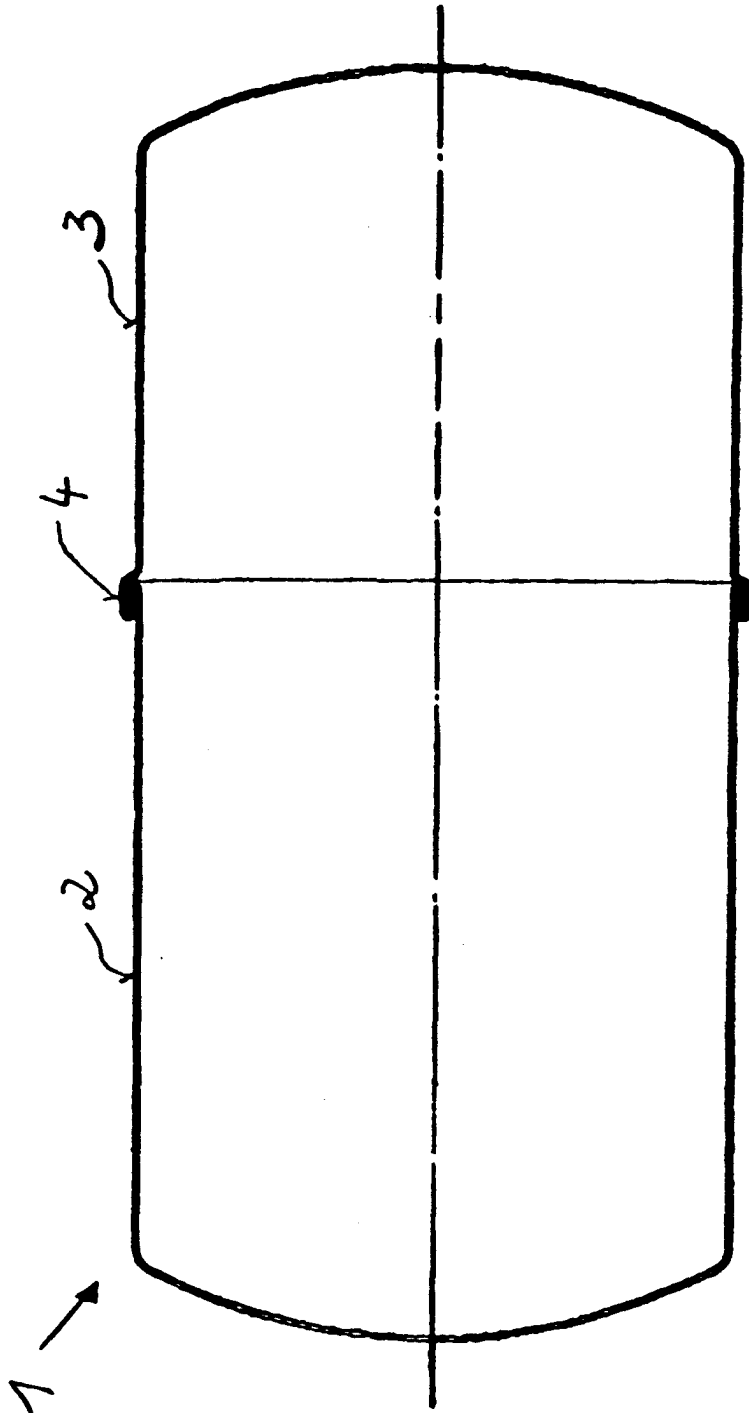


Fig. 1

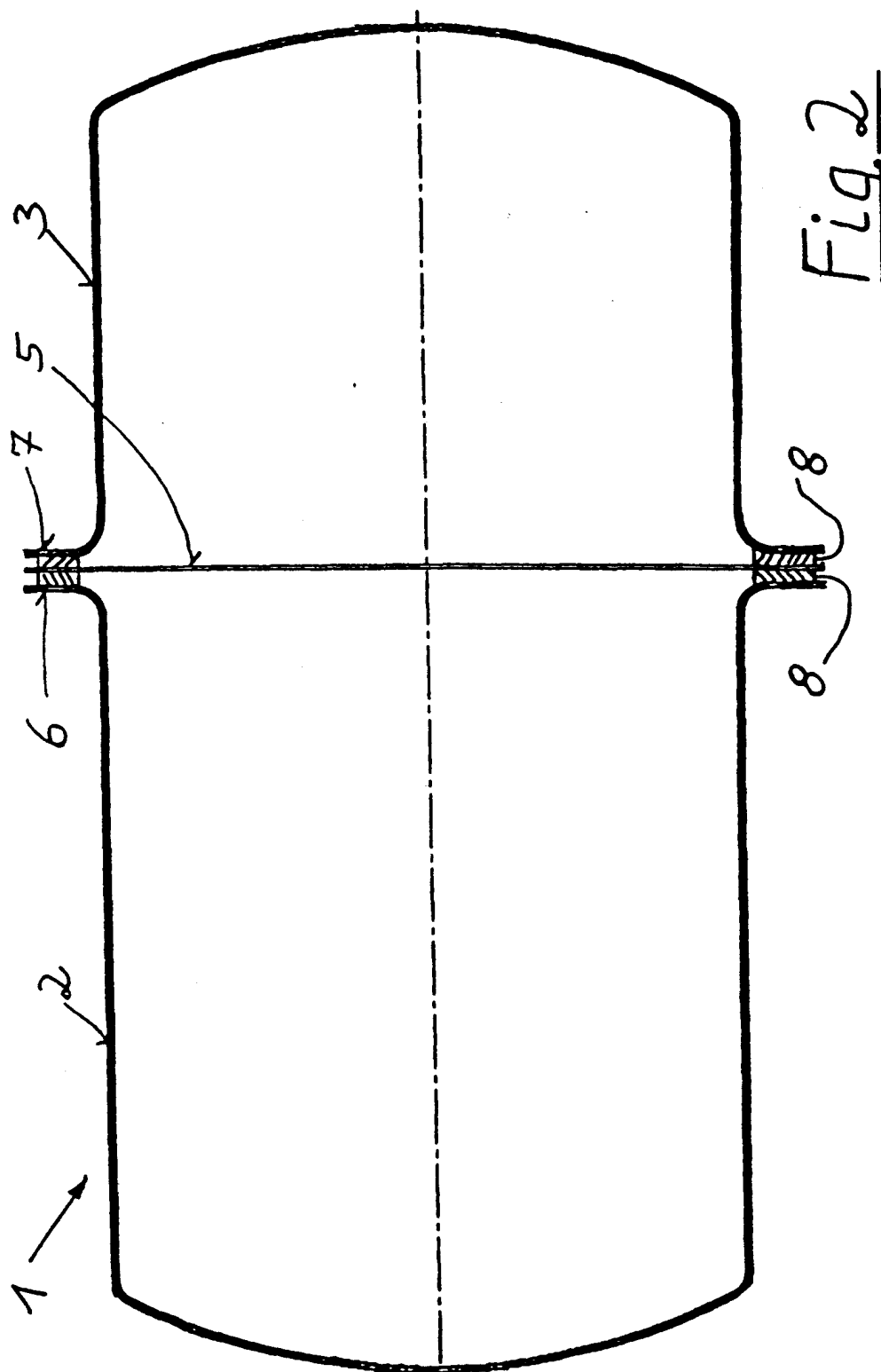
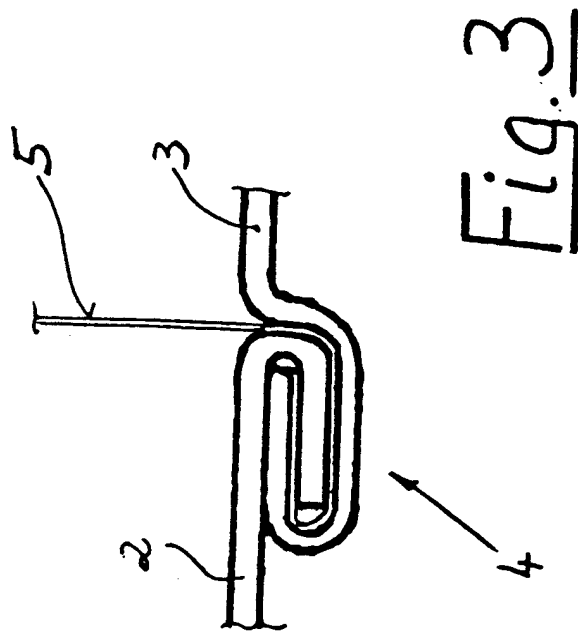


Fig. 2



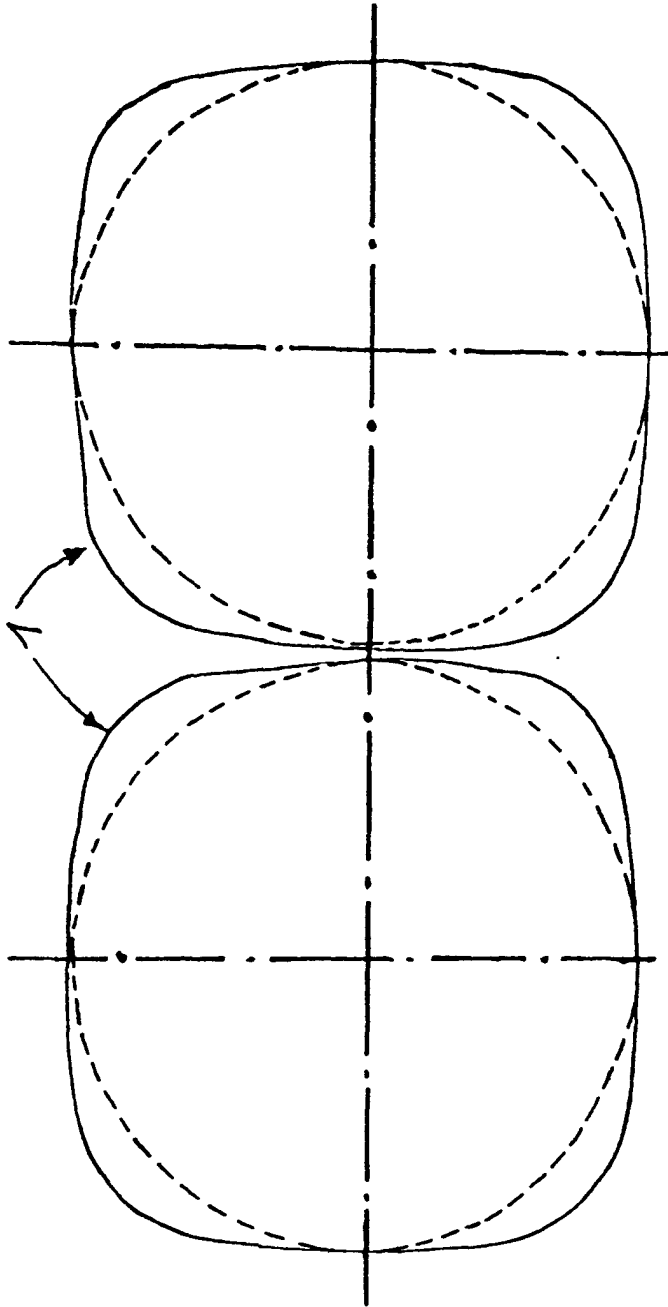


Fig. 4