



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 926 320 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
30.06.1999 Patentblatt 1999/26

(51) Int. Cl.⁶: F01N 1/24

(21) Anmeldenummer: 98117027.7

(22) Anmeldetag: 09.09.1998

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

(30) Priorität: 24.12.1997 DE 19757810
14.03.1998 DE 19811192

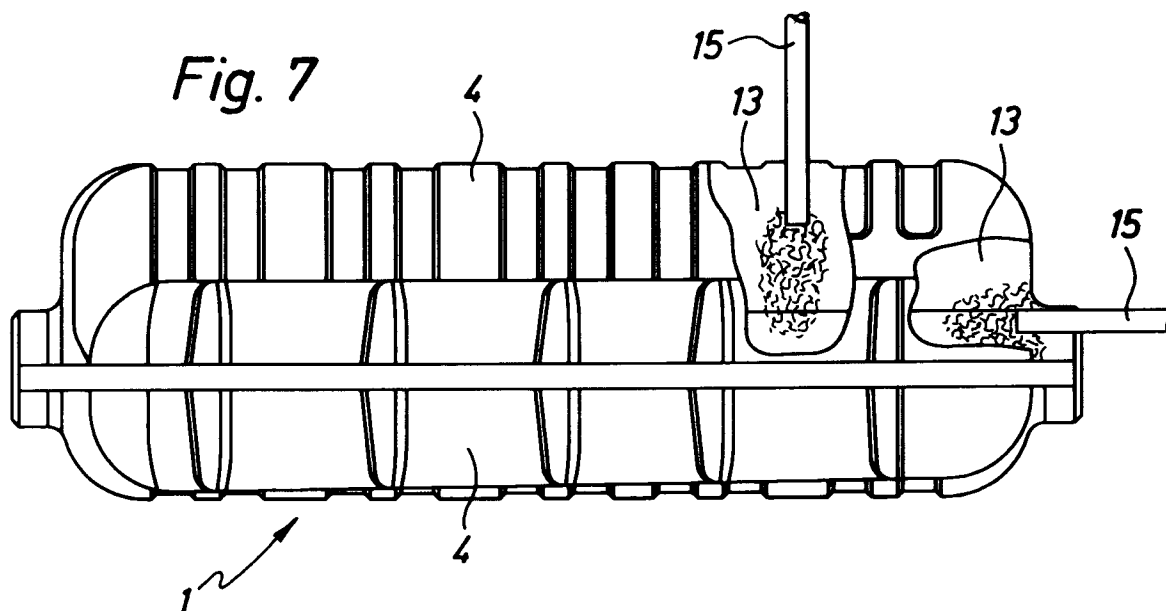
(71) Anmelder:
J. Eberspächer GmbH & Co.
73730 Esslingen (DE)

(72) Erfinder:
• Ackermann, Roland
D-66538 Neunkirchen (DE)
• Müller, Bernd
D-66557 Illingen (DE)
• Klein, Norbert
D-66538 Neunkirchen (DE)

(54) Verfahren zur Herstellung eines Absorptions-Schalldämpfers

(57) Zur Herstellung eines Absorptions-Schalldämpfers für Kraftfahrzeuge mit einem in einem Hohlraum des Schalldämpferkörpers (1) angeordneten Schalldämpfungsmaterial in Form von Glaswolle (2), welche als expandiertes endloses Glasfaservorgespinnt in den Hohlraum eingebracht wird, wird vorgeschlagen,

den Schalldämpferkörper (1) komplett vorzufertigen und zusammenzusetzen, bevor die Glaswolle (2) in den vorgefertigten, zusammengesetzten Schalldämpferkörper (1) von außen eingebracht wird.



EP 0 926 320 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines Absorptions-Schalldämpfers für Kraftfahrzeuge mit einem im Schalldämpferkörper angeordneten Schalldämpfungsmaterial, sowie ein hiernach gefertigter Absorptions-Schalldämpfer in Halbschalen- oder Wickelbauweise selbst, wobei in einen Hohlraum des Schalldämpferkörpers Schalldämpfungsmaterial in Form von Glaswolle als expandiertes endloses Glasfaservorgespinst eingebracht wird.

[0002] Bekanntermaßen besitzen Absorptions-Schalldämpfer Ringspalte und/oder Kammern, in welchen das Schalldämpfungsmaterial, insbesondere Glaswolle, angeordnet ist. Das Schalldämpfungsmaterial wird um das Halbzeug einer Innenschale bzw. um ein Innenrohr angebracht, bevor die Außenschale endmontiert und mit der Innenschale bzw. dem Innenrohr fest, z.B. über einen Falz oder eine Verschweißung, verbunden wird. Die Anordnung des inkompakten flexiblen Schalldämpfungsmaterials an den hierfür vorgesehenen Stellen bzw. in den hierfür vorgesehenen Kammern eines Schalldämpfers und der anschließende Zusammenbau des Schalldämpferkörpers sind vergleichsweise mühevoll und kostenaufwendig.

[0003] Aufgabe der Erfindung ist, ein vereinfachtes Verfahren zur Herstellung eines Absorptions-Schalldämpfers mit Hilfe einfacher Mittel zur Verfügung zu stellen und entsprechend einen Schalldämpfer auf einfache Weise zu schaffen.

[0004] Gelöst wird die Aufgabe durch ein Herstellungsverfahren der im Anspruch 1 angegebenen Art.

[0005] Vorteilhaft weitergebildet wird dieses Verfahren durch die Merkmale der Ansprüche 2 bis 8.

[0006] Ein nach dem erfindungsgemäßen Verfahren gefertigter Absorptions-Schalldämpfer kennzeichnet sich durch die Merkmale des Anspruchs 9.

[0007] Der Schalldämpfer ist vorteilhaft weitergebildet durch die Merkmale der Ansprüche 10 bis 15.

[0008] Wesen des erfindungsgemäßen Verfahrens zur Herstellung eines Absorptions-Schalldämpfers ist, daß das Schalldämpfungsmaterial, nämlich Glaswolle, in den komplett vorgefertigten und komplett zusammengesetzten Schalldämpferkörper, nämlich in das Endzeug, nachträglich von außen eingebracht wird.

[0009] Zwar ist es aus EP 091 413 B2 bekannt, einen Schalldämpfer der eingangs genannten Art zu fertigen, bei welchem Glaswolle als expandiertes endloses Glasfaservorgespinst in den Schalldämpferkörper eingebracht wird. Die Einbringung der Glaswolle erfolgt aber nicht in das Endzeug eines komplett vorgefertigten, zusammengesetzten Schalldämpferkörpers, sondern über ein voll geöffnete Stirnseite des Schalldämpfers oder durch einen Umfangsspalt eines nur teilweise zusammengesetzten Schalldämpferkörpers. Ist die Glaswolle eingefüllt, wird die Stirnwand des Schalldämpfers eingesetzt oder das koaxiale Schallkörperinnenteil komplett in das Schallkörperaußenteil

eingeschoben, um die Stirnseite bzw. den Umfangsspalt zu schließen. Das nachträgliche Einschieben des Schallkörperinnenteils in das Außenteil ist vergleichsweise aufwendig und nicht unkompliziert. Durch die eingepackte Glaswolle können Montagebehinderungen bzw. Verklemmungen auftreten.

[0010] Demgegenüber ist bei der Erfindung durch die vorgefertigte Komplettbauweise des Schalldämpferkörpers der mit Glaswolle zu füllende Innenraum exakt vorgegeben und kann bis in den letzten Winkel mit Glaswolle bepackt werden, ohne daß ein Behindern bzw. Verklemmen wie bei vorgenanntem Stand der Technik auftritt, da keine Endmontage des Schalldämpferkörpers nach einem Befüllen mehr erfolgen muß.

[0011] In Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, die Glaswolle mittels zumindest eines starren Einfüllrohres oder eines flexiblen Einfüllschlauches über eine oder mehrere im Schalldämpferkörper ausgebildete Einfüllöffnungen einzubringen, wobei die Einfüllöffnungen an verschiedener Stelle je nach Konstruktionsstyp des Schalldämpfers vorgesehen sein können, nämlich am Außenmantel bzw. an der Außenhaut, und/oder an der Innenschale bzw. am Innenrohr, und zwar an radialer (Mantel-)Stelle und/oder an axialer stirnseitiger Stelle beim Außenmantel und/oder beim Innenrohr bzw. bei der Innenschale. Dadurch können auch kompliziertere Hohlräume einfach, schnell und insbesondere mit gleicher Dichte mit Glaswolle bis in den letzten Winkel bepackt werden. Die (kleinen) Einfüllöffnungen können, nach einem Herausziehen des Einfüllrohres bzw. Einfüllschlauches, problemlos wieder geschlossen werden.

[0012] Die Glaswolle wird vorzugsweise unter Druck durch das Einfüllrohr bzw. den Einfüllschlauch in den Schalldämpferkörper eingepreßt und/ oder durch ein Vakuum im Innern des Schalldämpferkörpers angesaugt.

[0013] Die Einfüllöffnungen werden Zweckmäßigerweise vor oder nach einem Zusammensetzen eines Schalldämpferkörpers ausgebildet und nach einem Einbringen des Schalldämpfungsmaterials wieder geschlossen.

[0014] Insbesondere wird die Außenhaut bzw. die Außenschale des Schalldämpferkörpers für eine Ausbildung der Einfüllöffnung eingeschnitten, und es wird der eingeschnittene Abschnitt verformt, so daß ein Einfüllspalt entsteht. Nach einem Einbringen der Glaswolle wird der verformte eingeschnittene Abschnitt wieder zurückgeformt und mit dem Rest der Außenhaut oder Außenschale gegebenenfalls verschweißt.

[0015] Insbesondere kann ein Spalt zwischen einem Innenrohr und einer endseitig teilweise auf dem Umfang ausgebauchten Außenhaut oder Außenschale eines Schalldämpferkörpers nach einem Einbringen des Schalldämpfungsmaterials wieder zugeedrückt und gegebenenfalls verschweißt werden.

[0016] Auch kann ein endseitig teilweise auf dem Umfang nach innen verformtes Innenrohr nach einem Einbringen der Glaswolle wieder in die ursprüngliche,

vorzugsweise runde Form zurückgeformt werden.

[0017] Insbesondere kann nach einem Einbringen der Glaswolle in den Schalldämpferkörper ein Loch oder eine Mantelperforation in der Innenschale bzw. im Innenrohr durch Einschieben eines Zwischenrohrs in die Innenschale bzw. in das Innenrohr wieder verschlossen werden. Das oder die Löcher sind Druckausgleichsöffnungen, welche bei einem Einfüllen der Glaswolle den Druckausgleich besorgen. Eventuell können die Löcher auch zum Befüllen des Innenraums mit Glaswolle verwendet werden.

[0018] Bei einem erfindungsgemäß gefertigten Absorptions-Schalldämpfer in Halbschalen- oder Wickelbauweise ist also im komplett vorgefertigten und komplett zusammengesetzten Schalldämpferkörper nachträglich von außen eingebrachtes Schalldämpfungsmaterial in Form von Glaswolle vorgesehen.

[0019] Die Außenhaut oder Außenschale weist zumindest eine Einfüllöffnung auf, durch welche die Glaswolle eingebracht wird und welche nach einem Einbringen der Glaswolle verschlossen wird.

[0020] Die Einfüllöffnung eines nachträglich mit Glaswolle versehenen Schalldämpferkörpers kann einen verschweißten Verschluss in Form eines angeschweißten Stopfens oder alternativ einen vernieteten Verschluss aufweisen.

[0021] Der mit Glaswolle versehene Schalldämpferkörper kann eine angepreßte Außenschale bzw. eine zumindest teilweise zusammengedrückte Außenschale aufweisen, welche gegebenenfalls noch verschweißt ist.

[0022] Eine stirnseitig verformte Innenschale bzw. ein stirnseitig verformtes Innenrohr eines mit Glaswolle versehenen Schalldämpferkörpers wird zweckmäßigerweise zurückgeformt, vorzugsweise mit Hilfe eines Dorns.

[0023] Die Innenschale bzw. das Innenrohr des Schalldämpferkörpers besitzt zweckmäßigerweise ein Loch oder eine Mantelperforation für einen Druckausgleich beim Einfüllen der Glaswolle, welche nach einem Einbringen der Glaswolle durch ein eingeschobenes Zwischenrohr verschlossen ist. Das Loch oder die Mantelperforation kann auch zum Einbringen der Glaswolle in das Innere des Schalldämpfers verwendet werden.

[0024] Es wird also erfindungsgemäß Glaswolle in einen Schalldämpferkörper nach dem Falzen und Schweißen von außen über ein oder mehrere Löcher mittels einer Sonde bzw. eines Einfüllschlauchs oder -rohrs eingebracht. Anschließend werden die Löcher verschlossen. Ein derartiges Herstellungsverfahren spart Fertigungszeit und Montagezeit gegenüber den eingangs genannten bekannten Verfahren, woraus sich Wettbewerbsvorteile ergeben. Durch die Glaswolle als Füllmittel ergibt sich eine gute Umweltverträglichkeit (besser als bei Verwendung von Basaltwolle).

[0025] Die Erfindung wird nachfolgend anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die beigefügte Zeichnung näher beschrieben; es zeigen:

Fig. 1 eine Einfüllöffnung in einer Außenschale eines Schalldämpfers in Halbschalenbauweise mit einem verschweißten Verschluss in Form eines angeschweißten Stopfens,

Fig. 2 eine Einfüllöffnung wie in Figur 1 mit einem vernieteten Verschluss,

Fig. 3 eine dritte Einfüllöffnung in Form eines aufgebogenen Einschnitts in der Außenschale des Schalldämpferkörpers,

Fig. 4 einen Schalldämpferkörper in einem Querschnitt mit Ausbildung eines Einfüllkanals bzw. Spalts im Bereich der Außenschale,

Fig. 5 den Schalldämpferkörper nach Figur 4 in einem Querschnitt, links, längs A-A des Längsteilschnitts, rechts, mit Ausbildung eines Einfüllkanals bzw. Spalts im Bereich der Innenschale bzw. des Innenrohrs durch Verformung des Innenrohrs,

Fig. 6 einen Axialteilschnitt durch einen Schalldämpferkörper in anderer Ausführungsvariante,

Fig. 7 einen Schalldämpfer in Schalenbauweise in aufgebrochener Seitenansicht mit Darstellung zweier Einfüllrohre,

Fig. 8 den Schalldämpfer nach Fig. 7 in einem schematischen Querschnitt im Bereich der Einfüllrohre,

Fig. 9 einen Schalldämpfer in Wickelbauweise in einem schematischen Längsquerschnitt mit Darstellung zweier Einfüllrohre, und

Fig. 10 den Schalldämpfer nach Fig. 9 in einer Stirnansicht.

[0026] Gemäß den Figuren 1 bis 8 umfaßt ein Absorptions-Schalldämpfer einen Schalldämpferkörper 1 in Schalenbauweise. Insbesondere besitzt der Schalldämpfer zwei äußere Halbschalen 4 und ein geschlossenes Innenrohr 5.

[0027] Zwischen den beiden Außenschalen 4 und dem Innenrohr 5 befindet sich an einer hier nicht näher interessierenden Stelle eine Absorptionskammer mit Schalldämpfungsmaterial in Form von Glaswolle 2.

[0028] Die Glaswolle 2 wird in den komplett vorgefertigten und endmontierten Schalldämpferkörper 1 nachträglich von außen eingebracht, und zwar mittels einer Sonde bzw. eines starren Einfüllrohres 15 oder eines flexiblen Einfüllschlauches mit oder ohne endseitig befestigter Düse. Das Einfüllrohr 15 wird für ein Befüllen des Hohlraums 13 in eine zuvor ausgebildete Einfüllöffnung

nung 3 des Schalldämpfungskörpers 1 eingeführt und anschließend endloses Glasfasermaterial unter Druck aus einem Vorratsbehälter bzw. von einer Glaswollspule in das Schalldämpferinnere eingepackt, und zwar unter Expansion und Verwirrung der Glasfasern zu einem sogenannten Glasfasergespinst, dergestalt, daß der gesamte zu füllende Hohlraum 13 bis in den letzten Winkel praktisch mit gleicher Dichte befüllt wird. Nach einem Einbringen der Glaswolle wird das Einfüllrohr 15 aus der Einfüllöffnung herausgezogen und die Einfüllöffnung wieder verschlossen.

[0029] Der in den Figuren 4 bis 6 teilweise dargestellte Schalldämpfer besitzt also einen komplett vorgefertigten Schalldämpferkörper 1 in Form eines Innenrohrs 5, welches von den beiden äußeren Halbschalen 4 umgeben ist, wobei Innenrohr 5 und Außenschalen 4 durch einen Falz 12 im Bereich der Außenschalen 4 fest miteinander verbunden sind. In einem Axialmittelpunkt zwischen dem Innenrohr 5 und den Außenschalen 4 befindet sich ein mit Glaswolle 2 aufzufüllender Hohlraum 13.

[0030] Die Einfüllöffnung 3 kann unterschiedlich ausgebildet sein.

[0031] Zum einen kann die Einfüllöffnung 3 ein in der Außenschale 4 ausgebildete Bohrung sein, welche nach einem Einbringen der Glaswolle wieder verschlossen wird, z.B. durch einen geschweißten Verschuß 10 in Form eines an der Außenschale 4 angeschweißten Stopfens, wie dies in Figur 1 gezeigt ist, oder durch einen vernieteten Verschuß 11, wie dies in Figur 2 veranschaulicht ist.

[0032] Die Einfüllöffnung kann auch durch einen U-förmigen Einschnitt in der Außenschale 4 hergestellt werden, wie dies in Figur 3 gezeigt ist. Nach einem Einschneiden wird der eingeschnittene Abschnitt 6 verformt bzw. aufgebogen, um letztlich die Einfüllöffnung 3 auszubilden. Nach einem Einbringen der Glaswolle 2 wird der aufgebogene Abschnitt 6 wieder zurückgeformt und verschweißt.

[0033] Weiter kann die Einfüllöffnung 3 durch eine Verformung der Außenschalen 4 im Bereich eines Axialendes der Außenschalen 4 ausgebildet sein, so daß ein Spalt 7 bzw. ein Einfüllkanal gemäß Figur 4 entsteht, durch welchen Glaswolle 2 in das Schalldämpferinnere eingebracht werden kann. Nach einem Einbringen der Glaswolle wird die Verformung der beiden Außenschalen 4 wieder zurückgeformt, und zwar durch Zusammendrücken der beiden Außenschalen im dortigen Bereich, so daß der Spalt 7 bzw. der Einfüllkanal wieder geschlossen wird. Gegebenenfalls wird der zusammengebogene Bereich der beiden Halbschalen noch punkt- oder nahtverschweißt, um eine einwandfreie Dichtigkeit und Festigkeit des Schalldämpfers herzustellen.

[0034] Nicht nur die Außenschale 4, auch die Innenschale bzw. das Innenrohr 5 kann alternativ radial nach innen in einem Axialendabschnitt der Außenschalen 5 verformt werden, um die Einfüllöffnung 3 auszubilden. Nach einem Einfüllen der Glaswolle wird das verformte

Innenrohr 5 wieder exakt rund aufgebogen, um die Einfüllöffnung am Axialende der Außenschalen 4 wieder zu schließen.

[0035] Schließlich kann auch die Innenschale bzw. das Innenrohr 5 mantelseitig ein Loch 3 bzw. 8 oder eine Perforation aufweisen, welche zum Befüllen des Hohlraums 13 mit Glaswolle 2 verwendet werden kann. Das Loch oder die Mantelperforation wird nach einem Befüllen wieder geschlossen, indem ein Zwischenrohr 9 coaxial in das Innenrohr 5 dicht anliegend eingeschoben und axial fixiert wird. Letztgenanntes Loch 8 kann auch als Druckausgleichsbohrung bei einem Einfüllen von einer anderen Einfüllöffnung aus verwendet werden.

[0036] Es sei bemerkt, daß die Einfüllöffnung 3 an der Außenschale 4 mantelseitig gemäß den Figuren 1, 2 oder 3 oder stirnseitig gemäß Figur 4 ausgebildet sein kann. Desweiteren kann die Einfüllöffnung 3 an der Innenschale bzw. im Innenrohr 5 mantelseitig gemäß Figur 6 oder stirnseitig gemäß Figur 5 gelegen sein.

[0037] Durch die Erfindung können trotz Komplettbauweise des Schalldämpferkörpers selbst schwer zugängliche innere Hohlräume 13 zufriedenstellend und einfach nachträglich mit Glaswolle bepackt werden.

[0038] In den Figuren 7 und 8 ist ein Schalenschalldämpfer gezeigt, welcher derartige Hohlräume 13 besitzt, die gleichzeitig oder nacheinander durch zwei bzw. ein Einfüllrohr 15 stirnseitig und mantelseitig befüllt werden können.

[0039] Es sei herausgestellt, daß ein einziger Hohlraum 13 gleichzeitig oder nacheinander an mehreren Befüllstellen über dort geschaffene Einfüllöffnungen befüllt werden kann. So ist in jedem Fall sichergestellt, daß jeder Winkel des Hohlraums anstandslos befüllt wird.

[0040] In den Figuren 9 und 10 ist ein Wickelschalldämpfer gezeigt, der ebenfalls mehrere (hier stirnseitige) Einfüllöffnungen besitzt, durch welche über Einfüllrohre 15 ein Befüllen bzw. Bepacken von Hohlräumen 13 möglich ist.

[0041] Es sei noch angemerkt, daß in den Unteransprüchen enthaltene selbständig schutzfähige Merkmale trotz der vorgenommenen formalen Rückbeziehung auf den Hauptanspruch entsprechenden eigenständigen Schutz haben sollen. Im übrigen fallen sämtliche in den gesamten Anmeldungsunterlagen enthaltenen erfinderischen Merkmale in den Schutzzumfang der Erfindung.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines Absorptions-Schalldämpfers für Kraftfahrzeuge mit einem in einem Hohlraum (13) des Schalldämpferkörpers (1) angeordneten Schalldämpfungsmaterial in Form von Glaswolle (2), welche als expandiertes endloses Glasfaservorgespinnt in den Hohlraum (13) eingebracht wird,

- dadurch gekennzeichnet,
daß der Schalldämpferkörper (1) komplett vorgefertigt und zusammengesetzt wird, und daß die Glaswolle (2) in den vorgefertigten, zusammengesetzten Schalldämpferkörper (1) nachträglich von außen eingebracht wird. 5
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Glaswolle (2) mittels zumindest eines starren Einfüllrohres (15) oder eines flexiblen Einfüllschlauches über eine oder mehrere im Schalldämpferkörper (1) ausgebildete Einfüllöffnungen (3) eingebracht wird, wobei das Einfüllrohr (15) oder der Einfüllschlauch nach einem Einbringen der Glaswolle (2) aus der Einfüllöffnung wieder entfernt wird. 10
3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Glaswolle (2) unter Druck durch das Einfüllrohr (15) oder den Einfüllschlauch in den Hohlraum (13) des Schalldämpferkörpers (1) eingepreßt und/oder durch ein Vakuum im Innern des Schalldämpferkörpers angesaugt wird. 20
4. Verfahren nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Einfüllöffnungen (3) vor oder nach einem Zusammensetzen eines Schalldämpferkörpers (1) ausgebildet und nach einem Einbringen der Glaswolle (2) geschlossen werden. 30
5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Außenhaut oder Außenschale (4) des Schalldämpferkörpers (1) für eine Ausbildung der Einfüllöffnung (3) eingeschnitten, und daß der eingeschnittene Abschnitt (6) verformt und nach einem Einbringen der Glaswolle (2) wieder zurückgeformt und gegebenenfalls verschweißt wird (Fig. 3). 40
6. Verfahren nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß ein stirnseitiger Einfüllspalt (7) zwischen einem Innenrohr (5) und einer endseitig ausgebauchten Außenhaut bzw. Außenschale (4) eines Schalldämpferkörpers (1) nach einem Einbringen der Glaswolle (2) wieder zugeedrückt und gegebenenfalls verschweißt wird (Fig. 4). 50
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß ein endseitig teilweise auf dem Umfang verformtes Innenrohr (5) nach einem Einbringen der Glaswolle (2) wieder zurückgeformt wird (Fig. 5). 55
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß nach einem Einbringen der Glaswolle (2) in den Hohlraum des Schalldämpferkörpers (1) ein Loch (8) oder eine Mantelperforation in der Innenschale bzw. im Innenrohr (5) durch Einschieben eines Zwischenrohrs (9) in die Innenschale bzw. in das Innenrohr (5) wieder verschlossen wird (Fig. 6).
9. Absorptions-Schalldämpfer in Halbschalen- oder Wickelbauweise, gefertigt nach einem der Verfahren gemäß Anspruch 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß im komplett vorgefertigten, zusammengesetzten Schalldämpferkörper (1) nachträglich von außen eingebrachte Glaswolle (2) vorgesehen ist.
10. Schalldämpfer nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Außenhaut bzw. Außenschale (4) zumindest eine Einfüllöffnung (3) aufweist, durch welche die Glaswolle (2) in den zusammengesetzten, vorgefertigten Schalldämpferkörper (1) nachträglich eingebracht worden und welche nach einem Einbringen der Glaswolle verschlossen ist.
11. Schalldämpfer nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Einfüllöffnung (3) eines nachträglich mit Glaswolle (2) versehenen Schalldämpferkörpers (1) einen verschweißten Verschuß (10) in Form eines angeschweißten Stopfens aufweist (Fig. 1).
12. Schalldämpfer nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Einfüllöffnung (3) eines nachträglich mit Glaswolle (2) versehenen Schalldämpferkörpers (1) einen vernieteten Verschuß (11) aufweist (Fig. 2).
13. Schalldämpfer nach einem der Ansprüche 9 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß der mit Glaswolle (2) versehene Schalldämpferkörper (1) eine angepreßte Außenschale (4) bzw. zumindest teilweise zusammengedrückte Außenschale aufweist, welche gegebenenfalls noch verschweißt ist (Fig. 4).
14. Schalldämpfer nach einem der Ansprüche 9 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß eine stirnseitig auf dem Umfang zumindest teilweise verformte Innenschale bzw. ein verformtes Innenrohr (5) eines mit Glaswolle (2) versehenen Schalldämpferkörpers (1) zurückgeformt ist (Fig. 5).
15. Schalldämpfer nach einem der Ansprüche 9 bis 14, dadurch gekennzeichnet,

daß die Innenschale bzw. das Innenrohr (5) des Schalldämpferkörpers (1) ein Loch (8) oder eine Mantelperforation aufweist, welche nach einem Einbringen der Glaswolle (2) durch ein eingeschobenes Zwischenrohr (9) verschlossen ist (Fig. 6). 5

10

15

20

25

30

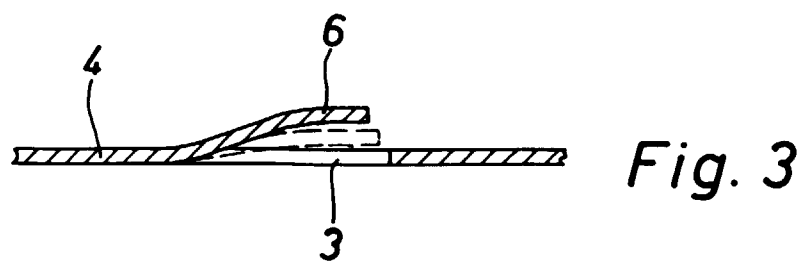
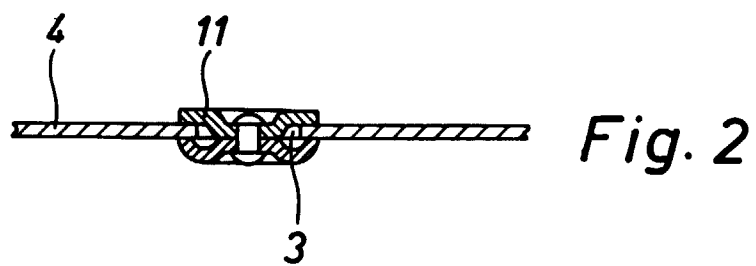
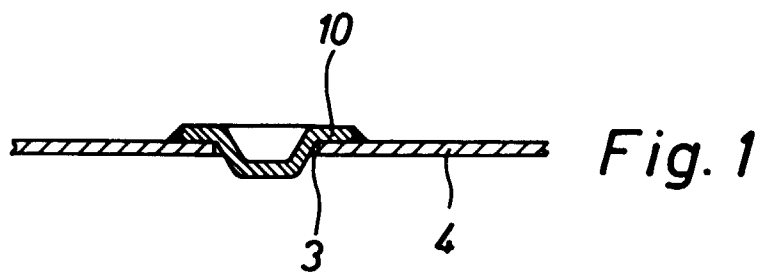
35

40

45

50

55



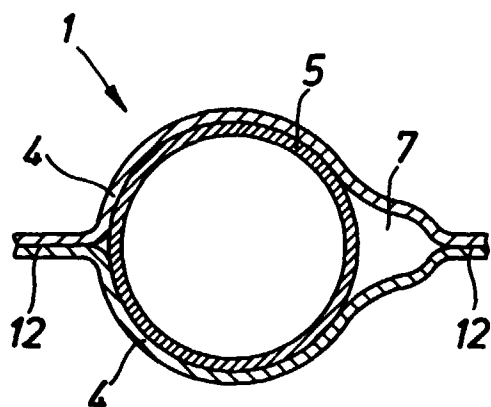


Fig. 4

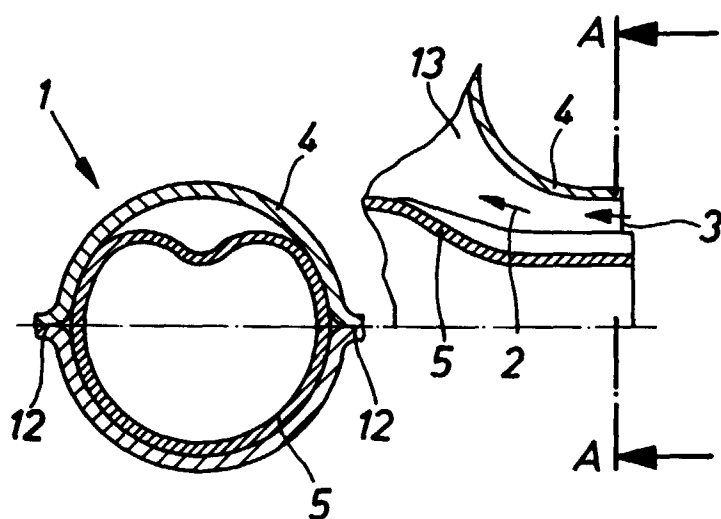


Fig. 5

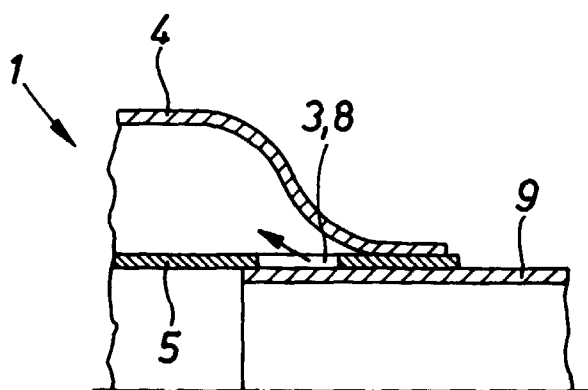


Fig. 6

