

①



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

⑪

Veröffentlichungsnummer:

0 176 688
B1

⑫

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

④

Veröffentlichungstag der Patentschrift:
07.12.88

⑤

Int. Cl.⁴: **F 01 L 3/10**

⑥

Anmeldenummer: **85109291.6**

⑦

Anmeldetag: **24.07.85**

⑤

Ventilfederteller und Verfahren zu dessen Herstellung.

③

Priorität: **03.10.84 DE 3436193**

④

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
09.04.86 Patentblatt 86/15

⑤

Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
07.12.88 Patentblatt 88/49

⑧

Benannte Vertragsstaaten:
FR GB IT SE

⑥

Entgegenhaltungen:
DE-A- 3 201 023
US-A- 4 432 311

PATENTS ABSTRACTS OF JAPAN, Band 9, Nr. 100
(M-376)[1823], 2. Mai 1985; & JP-A-59 224 410 (TOYOTA
JIDOSHA K.K.) 17-12-1984

⑦

Patentinhaber: **Deutsche Forschungs- und**
Versuchsanstalt für Luft- und Raumfahrt e.V.,
D-5300 Bonn (DE)

⑦

Erfinder: **Hinz, Bernhard, Dipl.-Ing.,**
Schliephakestrasse 4, D-6000 Frankfurt 80 (DE)
Erfinder: **Steigleder, Walter, Dipl.-Ing., Albert**
Schättlestrasse 127, D-7000 Stuttgart 1 (DE)

⑦

Vertreter: **Hoeger, Stellrecht & Partner,**
Uhlandstrasse 14c, D-7000 Stuttgart 1 (DE)

EP 0 176 688 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Ventildederteller aus mit Kohlefasergewebeeinlagen verstärktem Kunststoff mit einer axialen, konischen Öffnung. Ausserdem betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Herstellung eines solchen Ventildedertellers aus kohlefaserverstärktem Kunststoff.

Ventildederteller werden in Verbrennungsmotoren verwendet, um die Kraft einer einen Ventilschaft umgebenden Schraubenfeder auf den Ventilschaft zu übertragen. Die Schraubenfeder stützt sich am Ventilteller ab und dieser ist beispielsweise mit zwei Klemmkegelhälften am Ventilschaft fixiert. Diese Verbindung bewirkt einen komplexen Kräfteverlauf im Ventildederteller. Infolge des geringen Keilwinkels der die Klemmkegelhälften aufnehmenden, konischen Öffnung im Ventildederteller verursacht die eingeleitete Federkraft eine grosse Radialkraft. Dadurch werden im Kern des Ventildedertellers neben axial wirkenden Zugspannungen auch hohe Umfassungsspannungen hervorgerufen.

Der Übergangsbereich vom Kern zur Auflagefläche der Ventildeder wird auf Schub und Biegung beansprucht.

Üblicherweise werden Ventildederteller aufgrund dieser Beanspruchungen aus Einsatzstählen hergestellt. Es wäre wünschenswert, dieses Material durch leichtere Materialien zu ersetzen, um die Massenkraft des Steuerantriebes möglichst gering zu halten.

Es ist bereits bekannt, Ventildederteller aus Faserverbundwerkstoffen herzustellen (Dr. D. Lutz «Gerichtete Kohle-Kurz-Fasern im Automobilbau», Vortrag auf der Koordinationskreissitzung «Faserverbundwerkstoffe» 1983; «Plastic Engine is off and Running», Mach. Des. 52 (1980) 10; DE-OS 32 01 023; US-PS 4 432 311; JP-A 59 224 410). Bei bekannten Ventildedertellern werden diese aus kurzfaserverstärktem Kunststoff hergestellt, und es hat sich dabei herausgestellt, dass sich nur geringe Festigkeit und Steifigkeit ergeben, so dass diese Ventildederteller grosse elastische und plastische Deformationen erfahren.

Es ist Aufgabe der Erfindung, einen gattungsgemässen Ventildederteller mit verbesserter Steifigkeit und Festigkeit anzugeben, sowie ein Verfahren zur Herstellung eines solchen Ventildedertellers anzugeben.

Diese Aufgabe wird bei einem Ventildederteller der eingangs beschriebenen Art erfindungsgemäss durch die kennzeichnenden Merkmale des Patentanspruches 1 sowie des Patentanspruchs 6 gelöst.

Die Verwendung von Gewebelagen mit sich kreuzenden Schuss- und Kettfäden und die Verdrängung der Fäden im Bereich der die Gewebelage durchdrängenden Öffnung ermöglichen einen besonders günstigen Faserverlauf in dem Kunststoff, der den jeweils auftretenden Beanspruchungen in verschiedenen Bereichen des Ventildedertellers angepasst ist. Die Fasern verlaufen längs der Öffnung im wesentlichen in Um-

fangsrichtung und nehmen somit die Dehnungsbeanspruchung längs des Öffnungsumfanges auf, am äusseren Rand dagegen verlaufen die Fasern annähernd radial.

Besonders vorteilhaft ist es, wenn die Gewebelagen im Bereich der Öffnung in Richtung auf das Ende der Öffnung mit kleinerem Durchmesser ausgebaucht sind. Dadurch verlaufen die Gewebelagen in dem die Öffnung umgebenden Ringbereich nicht parallel zur Stirnfläche des Ventildedertellers, sondern schräg dazu, so dass in dem äusseren, auf Biegung beanspruchten Bereich eine besonders günstige Versteifung erzielt werden kann.

Günstig ist es dabei, wenn sich die Ausbauchung bis in den radialen Randbereich des Ventildedertellers erstreckt, wenn also auch im Randbereich die Gewebelagen noch gegenüber der Stirnfläche geneigt verlaufen.

Besonders vorteilhaft ist es, wenn die Ausbauchung der einzelnen Gewebelagen in Richtung auf das Ende der Öffnung mit kleinerem Durchmesser zunimmt. Dies wird z.B. in einfacher Weise dadurch erreicht, dass die Gewebelagen in unmittelbarer Umgebung der Öffnung dicker sind als in von der Öffnung entfernten Bereichen, so dass der Abstand der einzelnen Gewebelagen im Öffnungsbereich grösser wird als in der Nähe des äusseren Randes.

Vorteilhaft ist es, wenn unmittelbar übereinanderliegende Gewebelagen so gegeneinander verdreht sind, dass die Fäden übereinanderliegender Gewebelagen nicht parallel verlaufen. Beispielsweise können übereinanderliegende Gewebe um 45° verdreht sein, es ist aber auch möglich, geringere Drehwinkel von Gewebelage zu Gewebelage vorzusehen. Auf diese Weise kann der Ventildederteller in bezug auf seine Festigkeitseigenschaften weitgehend rotationssymmetrisch ausgebildet werden.

Das Aufdrücken der Gewebelagen auf einen konischen Dorn entsprechend dem Verfahren nach Patentanspruch 6 verteilt in einfacher Weise die Kett- und Schussfäden im Gewebe in der gewünschten Weise, d.h. diese Fäden werden vom Dorn zur Seite geschoben und dabei bereichsweise an den Umfang des Dornes angelegt, so dass sie im unmittelbar an die vom Dorn gebildete Öffnung angrenzenden Bereich längs eines Umfangsabschnittes verlaufen. Diese Verformung setzt sich auch in die etwas weiter von der Öffnung entfernten Bereiche fort und verliert sich im weiter aussen liegenden Bereich zunehmend.

Es ist dabei möglich, dass mit aushärtbarem Kunststoff vorimprägnierte Gewebelagen auf den Dorn aufgedrückt werden, der aushärtbare Kunststoff kann aber auch erst nach dem Aufdrücken der Gewebelagen auf den Dorn auf diese aufgebracht werden.

Die Gewebelagen lassen sich einzeln auf den Dorn aufdrücken, bei einem anderen Verfahren werden mehrere übereinanderliegende Gewebelagen gleichzeitig auf den Dorn aufgedrückt.

Bei dem Aufdrücken bauchen sich die übereinandergelegten Gewebelagen aufgrund der grös-

seren Gewebedicke im Umfangsbereich der Öffnung stärker aus, so dass eine in Richtung der Spitze des Dornes zunehmende Ausbauchung der einzelnen Gewebelagen auftritt.

Es ist vorteilhaft, wenn man einen Dorn verwendet, dessen Konizität der der Klemmkugelhälften entspricht, mit deren Hilfe der Ventildfederteller an einem Ventilschaft fixiert wird. Es ist dadurch nicht mehr notwendig, die innere Öffnung nachzubearbeiten.

Besonders vorteilhaft lässt sich das Verfahren durchführen, wenn man nach dem Aufbringen der Gewebelagen auf den Dorn eine Form über den Dorn setzt, die die Gewebelagen auf ein gewünschtes Volumen zusammendrückt, und wenn man die Aushärtung des Kunststoffes bei aufgesetzter Form vornimmt. Durch die Verwendung einer solchen Form werden die Gewebelagen definiert zusammengedrückt und nehmen ein genau vorgegebenes gewünschtes Volumen ein, so dass Ventildfederteller mit reproduzierbaren Eigenschaften herstellbar sind.

Nach dem Aushärten können die Ventildfederteller an den Aussenflächen mechanisch bearbeitet werden, so dass sie die gewünschte Aussenkontur erhalten.

Die nachfolgende Beschreibung bevorzugter Ausführungsformen der Erfindung dient im Zusammenhang mit der Zeichnung der näheren Erläuterung. Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Ansicht einer Ventilanordnung in einem Verbrennungsmotor mit einem erfindungsgemässen Ventildfederteller;

Fig. 2 eine Schnittansicht eines Dornes und einer Form zur Herstellung des erfindungsgemässen Ventildfedertellers;

Fig. 3 eine Querschnittsansicht eines erfindungsgemässen Ventildfedertellers und

Fig. 4 eine Draufsicht auf den Faserverlauf in einer Gewebelage im Innern des erfindungsgemässen Ventildfedertellers.

In Figur 3 ist im Querschnitt ein Ventildfederteller 1 dargestellt, der eine obere ebene Stirnseite 2 und eine parallel dazu verlaufende untere Stirnseite 3 aufweist. Von der oberen Stirnseite zur unteren Stirnseite läuft eine sich von oben nach unten konisch verengende Öffnung 4 durch den Ventildfederteller. Der untere Teil des Ventildfedertellers 1 weist einen geringeren Durchmesser auf als der obere Teil, so dass im Übergangsbereich eine Stufe 5 ausgebildet wird.

Am unteren Rand ist der Ventildfederteller 1 abgegründet.

Ein solcher Ventildfederteller mit einer an sich bekannten Formgebung kann in der aus Figur 1 ersichtlichen Weise an einem Ventilschaft 7 befestigt werden. Zu diesem Zweck werden zwei Klemmkugelhälften 8 verwendet, die den Ventilschaft 7 umgeben und mit einem ringförmigen Vorsprung 9 in eine entsprechende Ringnut 10 des Ventilschaftes eintauchen. Die Klemmkugelhälften 8 weisen einen Aussenmantel 11 auf, dessen Konizität mit der der Öffnung 4 übereinstimmt.

Der Ventildfederteller 1 wird über die beiden

Klemmkugelhälften 8 geschoben und drückt dabei die beiden Klemmkugelhälften 8 fest gegen den Ventilschaft 7. Gleichzeitig wird dadurch der Ventildfederteller 1 gegen eine weitere Verschiebung in Längsrichtung des Ventilschaftes gesichert.

Die von der Stufe 5 ausgebildete Schulter 12 an der Unterseite des oberen Ventildfederringteils bildet eine Anlagefläche für eine den Ventilschaft 7 umgebende Schraubenfeder 13, die sich an dem Motorgehäuse 14 abstützt und über den Ventildfederteller den Ventilschaft 7 mit einer nach aussen gerichteten elastischen Kraft beaufschlägt.

Durch einen von einer Nockenwelle 15 angetriebenen Nockenhebel 16, der kugelig am Ventilschaft 7 gelagert ist, kann der Ventilschaft entgegen der Kraft der Schraubenfeder 13 nach innen verschoben werden, wobei der Ventildfederteller die Aufgabe übernimmt, die Kraft der Schraubenfeder in den Ventilschaft einzuleiten.

Der erfindungsgemässe Ventildfederteller wird aus einer grösseren Anzahl von Kohlefasergewebelagen 6 und einem aushärtbaren Harz in der folgenden Weise hergestellt:

Auf einen konischen Dorn 17, dessen Konizität und Dicke der Konizität bzw. dem Durchmesser der Öffnung 4 im Ventildfederteller entspricht und der von einer ebenen Auflagefläche 18 umgeben ist, werden nacheinander oder gleichzeitig eine grössere Anzahl von Kohlefasergewebelagen 6 so aufgedrückt, dass die abgeschrägte Spitze 19 des Dornes 17 durch die Gewebelagen hindurchtritt. Die Gewebelagen werden längs des Dornes in Richtung auf die ebene Auflagefläche 18 verschoben, wobei die Kett- und Schussfäden 20 bzw. 21 von dem Dorn seitlich aus dem Bereich der durch den Dorn erzeugten Öffnung herausgedrängt werden, wobei die Fäden sich im öffnungsnahen Bereich an den Umfang der Öffnung anlegen und über einen bestimmten Winkelbereich längs dieses Umfanges verlaufen, wie dies in Figur 4 dargestellt ist. Die Verdrängung der Fäden setzt sich auch in abgeschwächter Form bis in einen von der Öffnung entfernten Bereich fort, wobei in den aussenliegenden Bereichen nur noch geringe Störungen des ursprünglichen Fadenverlaufs der Innengewebe zu beobachten sind. Insgesamt ergibt sich auf diese Weise in der Gewebelage im Bereich der Öffnung ein im wesentlichen ringförmiger Verlauf, in weiter aussenliegenden Bereichen dagegen kreuzen sich die Kett- und Schussfäden in der Art eines ungestörten Gewebes.

Durch die Verdrängung der Fasern werden diese im Umfangsbereich ausserdem verdichtet, so dass auch die Dicke der Gewebelagen im unmittelbaren Umfangsbereich der Öffnung grösser ist als im weiter aussenliegenden Bereich.

Die in dieser Weise einzeln oder als Packung mehrerer Gewebelagen auf den Dorn aufgedrückten Gewebelagen bauchen sich wegen der grösseren Dicke der Gewebelage im dornnahen Bereich in Richtung zur Spitze des Dornes aus, wobei diese Ausbauchung in Richtung auf die Spitze des Dornes immer mehr zunimmt. Diese Ausbau-

chung führt dazu, dass die Gewebelagen gegenüber der oberen Stirnseite 2 geneigt verlaufen, wobei die Neigung in Richtung auf den Dorn und in Richtung auf die Dornspitze zunimmt (Figur 2).

Die Gewebelagen können bereits mit einem aushärtbaren Kunststoff imprägniert sein, wenn sie auf den Dorn aufgedrückt werden, es ist aber auch möglich, einen aushärtbaren Kunststoff erst auf die Gewebelagen aufzutragen, wenn diese auf den Dorn aufgedrückt sind.

Wenn die mit einem aushärtbaren Kunststoffharz versehenen Gewebelagen auf den Dorn aufgedrückt sind, wird eine Form 22 auf den Dorn aufgesetzt. Diese Form 22 weist eine der Auflagefläche 18 gegenüberliegende Wand 23 sowie seitlich mit der Auflagefläche 18 und der Wand 23 abschliessende Seitenwände 24 auf, wobei auf der Innenseite der Form 22 ein Formstück 25 eingesetzt ist, welches bei aufgesetzter Form zwischen sich und der Auflagefläche einen im Querschnitt V-förmigen Ringraum freilässt, in dem sich die Gewebelagen und das aushärtbare Kunstharz befinden.

Beim Aufsetzen der Form auf den Dorn werden die Gewebelagen durch das Formstück 25 zusammengedrückt und gegebenenfalls weiter auf den Dorn aufgeschoben, wobei überschüssiges Kunstharz seitlich aus der Form austreten kann. Es ist damit sichergestellt, dass die Gewebelagen immer in der gleichen Weise verdichtet werden und dass der Anteil des Kunstharzes am Gesamtmaterial des Ventildedertellers immer gleich bleibt, beispielsweise kann der Faservolumenanteil bei 65% liegen, wenn man bekannte Harzsysteme verwendet, beispielsweise ein Gemisch aus Triglycidylisocyanurat (TGIC) und Methylnadicsäureanhydrid (MNSA).

Wenn die Form vollständig geschlossen ist, beginnt der Aushärtvorgang durch eine Wärmebehandlung. Das Formstück 25 kann dabei aus einem Material bestehen, das bei Erwärmung eine starke Ausdehnung zeigt, so dass bei der Härtung auftretende Schrumpfungen durch das Formstück ausgeglichen werden. Beispielsweise kann das Formstück aus sogenanntem Thermal-Expansions-Rubber (TER) bestehen, einem speziellen Silikonkautschuk mit besonders hoher Wärme-dehnung.

Nach dem Aushärten wird der so erhaltene Rohling an seinen Aussenseiten mechanisch bearbeitet, beispielsweise durch Drehen oder Schleifen, bis die gewünschte Aussenkontur erreicht ist. Die durch den Dorn 17 geformte Öffnung 4 benötigt jedoch keine weitere Nachbearbeitung, wenn die Dimensionierung des Dornes und die Dimensionierung der Klemmkegelhälften gleich ist.

Patentansprüche

1. Ventildederteller aus mit Kohlefasergewebeinlagen verstärktem Kunststoff mit einer axialen, konischen Öffnung, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere Kohlefasergewelagen in Längsrichtung der Öffnung (4) übereinanderliegen und

die Öffnung (4) durch die Gewebelagen (6) hindurchläuft, dass die Schuss- und Kettfäden (21, 20) der Gewebelagen (6) aus dem Querschnitt der Öffnung (4) nach aussen gedrängt sind und sich jeweils über einen Teil der Umfangsfläche der Öffnung (4) erstrecken und dass die Gewebelagen (6) im Randbereich der Öffnung (4) durch die verdrängten Schuss- und Kettfäden (21, 20) eine grössere Dicke aufweisen als in von der Öffnung (4) entfernten Bereichen.

2. Ventildederteller nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Gewebelagen (6) im Bereich der Öffnung (4) in Richtung auf das Ende der Öffnung (4) mit kleinerem Durchmesser ausgebaut sind.

3. Ventildederteller nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass sich die Ausbauchung bis in den radialen Randbereich des Ventildedertellers (1) erstreckt.

4. Ventildederteller nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Ausbauchung der einzelnen Gewebelagen (6) in Richtung auf das Ende der Öffnung (4) mit kleinerem Durchmesser zunimmt.

5. Ventildederteller nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass unmittelbar übereinanderliegende Gewebelagen (6) so gegeneinander verdreht sind, dass die Fäden (20, 21) dieser Gewebelagen (6) nicht parallel verlaufen.

6. Verfahren zur Herstellung eines Ventildedertellers aus kohlefaserverstärktem Kunststoff nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere Gewebelagen aus Kohlenstoffasern auf einen konischen Dorn aufgedrückt werden, dessen Konizität der von Klemmkegelhälften entspricht, mit deren Hilfe der Ventildederteller an einem Ventilschaft fixiert wird, dass nach dem Aufbringen der Gewebelagen auf den Dorn eine Form über den Dorn gesetzt wird, die die mit aushärtbarem Kunststoff getränkten Gewebelagen auf ein gewünschtes Volumen zusammendrückt, und dass der Kunststoff bei aufgesetzter Form ausgehärtet wird.

7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass mit aushärtbarem Kunststoff vorimprägnierte Gewebelagen auf den Dorn aufgedrückt werden.

8. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass der aushärtbare Kunststoff erst nach dem Aufdrücken der Gewebelagen auf den Dorn auf diese aufgebracht wird.

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Gewebelagen einzeln auf den Dorn aufgedrückt werden.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere übereinanderliegende Gewebelagen gleichzeitig auf den Dorn aufgedrückt werden.

Revendications

1. Disque d'appui de ressort de soupape fait de matière plastique renforcée par des couches de tissu de fibres de carbone et doté d'une ouverture axiale conique, caractérisé par le fait que plusieurs

couches de tissu de fibres de carbone sont superposées dans la direction longitudinale de l'ouverture (4), laquelle ouverture (4) suit un tracé traversant les couches de tissu (6), par le fait que les fils de trame et de chaîne (21, 20) des couches de tissu (6) sont refoulés hors de la section droite de l'ouverture (4), vers l'extérieur, et s'étendent chacun sur une partie de la surface du pourtour de l'ouverture (4), et par le fait que les couches de tissu (6) dans la région du bord de l'ouverture (4) présentent, du fait des fils de trame et de chaîne (21, 20) refoulés, une épaisseur plus grande que dans les régions éloignées de l'ouverture (4).

2. Disque d'appui de ressort de soupape selon revendication 1, caractérisé par le fait que les couches de tissu (6) dans la région de l'ouverture (4) forment un renflement en direction de l'extrémité à plus petit diamètre de l'ouverture (4).

3. Disque d'appui de ressort de soupape selon revendication 2, caractérisé par le fait que le renflement s'étend jusque dans la région radiale du bord du disque d'appui de ressort de soupape (1).

4. Disque d'appui de ressort de soupape selon revendication 1 ou 2, caractérisé par le fait que le renflement formé par les couches de tissu individuelles (6) augmente vers l'extrémité à plus petit diamètre de l'ouverture (4).

5. Disque d'appui de ressort de soupape selon l'une des revendications précédentes, caractérisé par le fait que des couches de tissu (6) superposées se succédant immédiatement sont déplacées angulairement l'une par rapport à l'autre de façon que les fils (20, 21) de ces couches de tissu (6) ne soient pas parallèles.

6. Procédé de réalisation d'un disque d'appui de ressort de soupape en matière plastique renforcée par des fibres de carbone selon l'une des revendications précédentes, caractérisé par le fait que l'on appuie plusieurs de couches de tissu de fibres de carbone sur un mandrin conique dont la conicité correspond à celle de demi-cônes à l'aide desquels le disque d'appui de ressort de soupape sera fixé à une queue de soupape, par le fait qu'après l'application des couches de tissu sur le mandrin on applique par-dessus ce mandrin un moule qui comprime à un volume désiré les couches de tissu imprégnées d'une matière plastique durcissable, et par le fait que la matière plastique est durcie alors que le moule est appliqué.

7. Procédé selon revendication 6, caractérisé par le fait que l'on appuie sur le mandrin des couches de tissu préimprégnées de matière plastique durcissable.

8. Procédé selon revendication 6, caractérisé par le fait que la matière plastique durcissable n'est appliquée sur les couches de tissu qu'après avoir appuyé celles-ci sur le mandrin.

9. Procédé selon l'une des revendications 6 à 8, caractérisé par le fait que les couches de tissu sont appuyées individuellement sur le mandrin.

10. Procédé selon l'une des revendications 6 à 8, caractérisé par le fait que l'on applique simultanément, sur le mandrin, plusieurs couches de tissu superposées.

Claims

1. Valve spring retainer of synthetic plastics material reinforced with carbon fibre fabric inserts, with an axial, conical opening, characterised in that several carbon fibre fabric inserts lie one above the other in the longitudinal direction of the opening (4) and the opening (4) extends through the fabric layers (6), that the weft and warp threads (21, 20) of the fabric layers (6) are pushed outwards from the cross-section of the opening (4) and extend over a respective part of the peripheral surface of the opening (4) and that in the edge region of the opening (4), due to the displaced weft and warp threads (21, 20), the fabric layers have a greater thickness than in regions remote from the opening (4).

2. Valve spring retainer according to Claim 1, characterised in that in the region of the opening (4), the fabric layers (6) bulge in the direction of the end of the opening (4) having a smaller diameter.

3. Valve spring retainer according to Claim 2, characterised in that the bulge extends into the radial edge region of the valve spring retainer (1).

4. Valve spring retainer according to Claim 1 or 2, characterised in that the bulge of the individual fabric layers (6) increases in the direction of the end of the opening (4) having a smaller diameter.

5. Valve spring retainer according to one of the preceding Claims, characterised in that fabric layers (6) lying directly one above the other are so twisted with respect to each other that the threads (20, 21) of these fabric layers (6) do not extend in parallel.

6. Method for the production of a valve spring retainer from synthetic plastics material reinforced with carbon fibres according to one of the preceding Claims, characterised in that several fabric layers of carbon fibres are pressed onto a conical mandrel, the conicity of which corresponds to that of clamping cone halves, by means of which the valve spring retainer is fixed on a valve shaft, that after locating the fabric layers on the mandrel, a mould is placed over the mandrel, which compresses the fabric layers impregnated with curable synthetic material to a desired volume and that the synthetic plastics material is cured with the mould fitted.

7. Method according to Claim 6, characterised in that fabric layers pre-impregnated with curable synthetic plastics material are pushed onto the mandrel.

8. Method according to Claim 6, characterised in that only after the fabric layers are pushed onto the mandrel is the curable synthetic plastics material applied to the mandrel.

9. Method according to one of Claims 6 to 8, characterised in that the fabric layers are pushed individually onto the mandrel.

10. Method according to one of Claims 6 to 8, characterised in that several fabric layers lying one above the other are pushed simultaneously onto the mandrel.

$\frac{1}{2}$

Fig.1

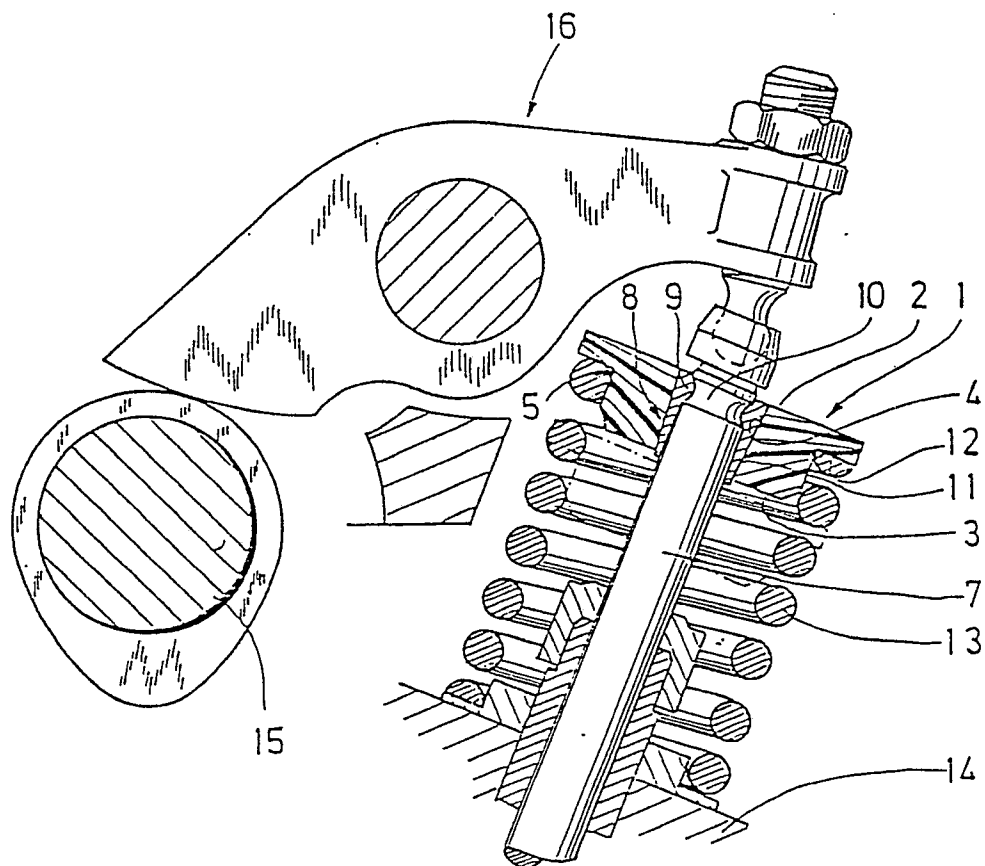
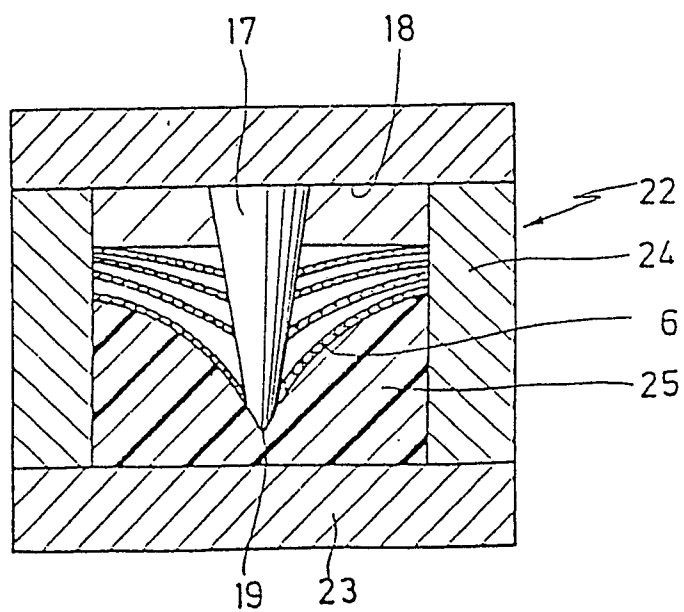


Fig.2



$\frac{1}{2}$

Fig.3

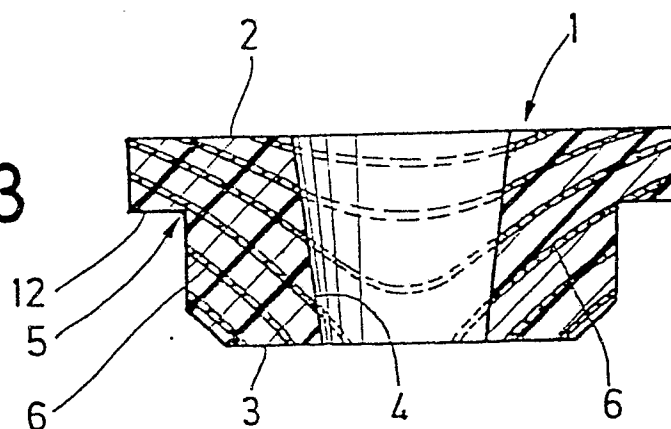


Fig.4

