

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 979 937 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
10.12.2003 Patentblatt 2003/50

(51) Int Cl.7: **F02F 1/38**

(21) Anmeldenummer: **99112076.7**

(22) Anmeldetag: **23.06.1999**

(54) **Zylinderkopf einer Mehrzylinder-Brennkraftmaschine**

Cylinder head for a multi-cylinder internal combustion engine

Culasse pour un moteur à combustion interne à plusieurs cylindres

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT

(30) Priorität: **12.08.1998 DE 19836441**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
16.02.2000 Patentblatt 2000/07

(73) Patentinhaber: **DaimlerChrysler AG**
70567 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder: **Jutz, Bernhard**
71576 Burgstetten (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A- 3 513 126 **DE-A- 19 713 246**
GB-A- 281 484

EP 0 979 937 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents 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

[0001] Die Erfindung betrifft einen Zylinderkopf einer Mehrzylinder-Brennkraftmaschine entsprechend dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] In der DE-A 35 13 126 ist ein Zylinderkopf dargestellt, bei dem zwischen dem Zylinderkopfboden und der Zylinderkopfdecke Stützwände vorgesehen sind, die an sich bis zum Zylinderkopfboden erstreckenden Pfeifen zur Aufnahme der Zylinderkopfschrauben angeformt sind.

[0003] Bei einem gattungsgemäßen Zylinderkopf in der älteren Patentanmeldung DE 197 13 246.4 ist eine vorgebbare Verteilung der Schraubenkräfte und einer Anpressung des Zylinderkopfes an das Zylinderkurbelgehäuse insbesondere über den Umfang jedes Brennraumes dadurch erreichbar, daß die Stützwände von am Umfang jedes Brennraumes zwischen benachbarten Schraubenpfeifen Quer- und Längsrichtung des Zylinderkopfes verlaufenden Wänden gebildet sind, und daß die Wand der Schraubenpfeifen in dem Umfangsbereich, der dem von den Längs- und Querwänden umschlossenen Räumen zugewandt ist, in einem Abstand von dem Boden endet.

[0004] Bei der Ausführung nach der vorgenannten älteren Anmeldung werden dadurch, daß sich die Schraubenpfeifen nicht bis zum Zylinderkopfboden erstrecken, die Schraubenkräfte überwiegend auf die jeden Brennraum umgebenden Längs- und Querwände übertragen und somit eine optimale Anpressung des Zylinderkopfes an das Zylinderkurbelgehäuse entlang des Umfangs jedes Brennraumes erreicht.

[0005] Bei der Ausführung nach der älteren Anmeldung können sich des weiteren die Seitenkanten der innenliegenden Querwände von den Endflächen der jeweils zugeordneten Schraubenpfeifen schräg nach innen zum Zylinderkopfboden erstrecken, um die Anpressung des Zylinderkopfbodens zwischen den Brennräumen zu verstärken.

[0006] Die Länge der Schraubenpfeifen kann bei jener Ausführung etwa 2/3 des Abstandes zwischen dem Boden und der Decke des Zylinderkopfes betragen.

[0007] Bei der in der älteren Anmeldung beschriebenen Zylinderkopfausführung beschäftigt sich die vorliegende Erfindung mit dem Problem, die Zylinderkopfschrauben, die dort in dem Bereich, in dem sie aufgrund der aus Kraftübertragungsgründen fehlenden Schraubenpfeifenwand dem Kühlwasserangriff ausgesetzt sind, vor einem solchen Angriff zu schützen. Durch diesen Schutz soll jedoch die bei der Ausführung nach der älteren Anmeldung aus Kraftübertragungsgründen gewählte Beabstandung der Schraubenpfeifenenden von dem Boden des Zylinderkopfes funktionell beibehalten werden. Das gleiche gilt für die Anbindung der Querwände an die Schraubenpfeifen im bodennahen Bereich des Zylinderkopfes.

[0008] Eine Lösung dieses Problems wird bei einem gattungsgemäßen Zylinderkopf durch eine Ausführung

nach den kennzeichnenden Merkmalen des Patentanspruchs 1 erreicht.

[0009] Zweckmäßige Ausgestaltungen sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0010] Die Erfindung beruht auf dem allgemeinen Gedanken, die Zylinderkopfschrauben in demjenigen Bereich, der bei der Ausführung nach der eingangs genannten älteren Patentanmeldung durch die jeweils verkürzt ausgeführte Schraubenpfeife durch diese nicht mehr gegen einen Kühlwasserangriff geschützt ist, durch eine separate, nicht kraftstoffübertragend ausgelegte Trennwand zu schützen. Diese Trennwand kann integrierter Bestandteil der Schraubenpfeife sein. Sie darf lediglich mit Bezug auf eine Aufnahme der Spannkraft der Zylinderkopfschraube keine kraftabstützende Funktion ausüben.

[0011] Die Trennwandfunktion kann auch eine separat angebrachte Hülse erfüllen, wenn diese gegenüber dem frei auslaufenden Ende der Schraubenpfeife einerseits und gegenüber dem Boden des Zylinderkopfes andererseits gedichtet ist.

[0012] Um eine Querdurchströmung der den einzelnen Zylindern zugeordneten Kühlwasserräume des Zylinderkopfes zu ermöglichen, können auch die Querwände an den Seitenkanten vollständig zwischen Decke und Boden des Zylinderkopfes an die Seitenwände herangeführt sein. Um die zwickelförmigen Aussparungen bei der Anbindung der Querwände an die Seitenwände im Bodenbereich des Zylinderkopfes gemäß der Ausführung nach der oben zitierten älteren Patentanmeldung mit Bezug auf eine Kräfteverteilung innerhalb des Zylinderkopfes funktionell aufrechterhalten zu können, können diese Bereiche ebenfalls ohne bzw. ohne nennenswerte Kraftübertragungsfunktion ausgeführt werden. Hierzu kann es bereits ausreichen, diese Bereiche mit einer verdünnten Wanddicke auszugestalten. Wie bei den Schraubenpfeifen ist es auch möglich, hier ein lediglich Trennfunktion ausübendes Zusatzteil in einen offengehaltenen Zwickelbereich einzusetzen.

[0013] Durch eine vollständige Abtrennung der Zylinderkopfschrauben von den Wasserräumen des Zylinderkopfes ist es möglich, um die Zylinderkopfschrauben herum einen abgeschlossenen Ringraum zu schaffen. Hierdurch kann eine günstige Temperaturverteilung über die gesamte Länge der Zylinderkopfschrauben erreicht werden und zwar insbesondere bei noch warmlaufendem Motor nach einem Motorstart.

[0014] Ein nachfolgend noch näher beschriebenes Ausführungsbeispiel ist in der Zeichnung dargestellt.

[0015] Diese zeigt in der einzigen

Fig. 1 eine perspektivische Ansicht eines Ausschnittes aus einem Zylinderkopf mit Blick auf dessen auf das Kurbelgehäuse aufzusetzenden Unterseite.

[0016] Der in der Zeichnung dargestellte Zylinderkopfausschnitt zeigt mit einem Blick auf den als solchen

nicht dargestellten Boden des Zylinderkopfes im wesentlichen die von dem Bodenbereich sich zu dem oberen Bereich des Zylinderkopfes erstreckenden seitlichen Begrenzungswände der den einzelnen Zylindern im Zylinderkopf zugeordnete Kühlwasserräume.

[0017] An dem rechten Ende der Zeichnung ist in dem Boden des Zylinderkopfes ein Brennraumbegrenzungsabschnitt angedeutet.

[0018] Von diesem angedeuteten Bodenbereich, der in dieser Form auch die übrigen offen gezeichneten Bodenbereiche des Zylinderkopfes ausfüllt, erstrecken sich zum oberen Bereich des Zylinderkopfes - der in der Zeichnung unten liegt - Längsseitenwände 1 und mit diesen verbundene Querwände 2 und 3. Die Querwände 2 bilden dabei Außenwände, während die Querwände 3 jeweils als Zwischenwände zwischen zwei benachbarten Kühlwasserräumen 4 liegen. Die Kühlwasserräume 4 sind in einem oberliegenden Bereich des Zylinderkopfes durch eine gemeinsame Decke 5 verschlossen.

[0019] Zu den Ein- und Auslaßventilen im Bodenbereich des Zylinderkopfes führende Ein- und Auslaßkanäle durchdringen jeweils die Längsseitenwände 1. Dieses Durchdringen der Längsseitenwände 1 ist jeweils durch in diesen eingezeichnete Öffnungen angedeutet. In den Grenzbereichen zwischen den Längsseitenwänden 1 und den Querwänden 2, 3 sind jeweils Schraubenpfeifen 6 zur Aufnahme und Führung von den Zylinderkopf auf dem Kurbelgehäuse fixierenden Zylinderkopfschrauben vorgesehen.

[0020] Von dem oberen Bereich des Zylinderkopfes aus erstrecken sich die Schraubenpfeifen 6 über einen ersten Bereich 7 mit einer ersten Wanddicke und verlaufen daran anschließend in einem zweiten Bereich 8 mit einer zweiten Wanddicke bis in den Boden des Zylinderkopfes. Zwischen dem ersten und dem zweiten Wanddickenbereich 7 bzw. 8 weisen die Schraubenpfeifen eine Stufe 9 auf.

[0021] Der erste Wanddickenbereich 7 ist kraftübertragend für die von den Zylinderkopfschrauben erzeugten Spannkkräfte ausgebildet. Der zweite Wanddickenbereich 8 erfüllt lediglich die Funktion einer nicht tragenden Trennwand zur Abtrennung des Schraubenpfeifen-Innenraumes von den angrenzenden Kühlwasserräumen 4. Eine kraftübertragende Funktion kommt diesen Wanddickenbereichen 8 nicht zu. Diese Wanddickenbereiche 8 werden vielmehr bewußt derart bemessen, daß sie keine kraftaufnehmende bzw. kraftübertragende Funktion mit Bezug auf die von den Zylinderkopfschrauben ausgehenden Spannkkräfte ausüben können. Eine ideale Wanddickenausbildung besteht in dem Bereich 8 darin, daß durch diese Wandbereiche die über die Längsseitenwände 1 und die Querwände 2 und 3 erfolgenden Kraftübertragungen derart Weise erfolgen, als ob die zweiten Wandbereiche 8 überhaupt nicht vorhanden wären.

[0022] In dem gezeichneten Ausführungsbeispiel sind die zweiten Wanddickenbereiche 8 der Schrauben-

pfeifen 6, die lediglich Trennwandfunktion haben, integrierte Bestandteile der Längsseiten- und Querwände 1, 2, wobei das gezeichnete Gebilde insgesamt ein Gußteil ist. Die Wandstärken in dem Bereich 8 sind derart ausgeführt, daß diese Wandbereiche gerade noch als Gußteil herstellbar sind.

[0023] Die zweiten Wanddickenbereiche 8 der Schraubenpfeifen 6 können auch durch separat eingesetzte Teile wie beispielsweise Hülsen aus irgendeinem den Betriebsanforderungen genügendem Werkstoff bestehen. Solche Hülsen sind gegebenenfalls lediglich dicht mit den ersten Wanddickenbereichen 7 der Schraubenpfeifen 6 sowie dem Boden des Zylinderkopfes zu verbinden. Die zweiten Wanddickenbereiche 8 sollen lediglich dazu dienen, eine fluidsperrende Trennung zwischen den Kühlwasserräumen 4 einerseits und dem Innenbereich der Schraubenpfeifen 6 andererseits, in dem die Zylinderkopfschrauben verlaufen, ermöglichen und sicherstellen. Der Grund für diese Trennung besteht darin, daß die Zylinderkopfschrauben materialmäßig durch das Kühlwasser dauerfestigkeits-schädigend angegriffen werden können. Zylinderkopfschrauben, die einem Angriff des Kühlwassers ausgesetzt sind, müssen daher aus einem besonderen, vergleichsweise teuren Material bestehen. Es besteht ein Bestreben, einen Einsatz von Zylinderkopfschrauben aus derart teuren Materialien aus wirtschaftlichen Gründen zu vermeiden. Hierzu trägt die erfindungsgemäße Ausführung mit einer Abtrennung der Schrauben von dem Kühlwasser bei.

[0024] Für eine optimale Übertragung der von den Zylinderkopfschrauben ausgehenden Spannkkräfte auf das Kurbelgehäuse sollten die an die Kurbelgehäuseauflagefläche im Bereich der Zylinderkopfschrauben angrenzenden Seitenkantenbereiche der Querwände 3 zwischen benachbarten Kühlwasserräumen 4 möglichst nicht kraftaufnehmend bzw. kraftübertragend ausgebildet sein. In diesen Bereichen sind daher zweckmäßigerweise Wandaussparungen vorgesehen. Solche Wandaussparungen ermöglichen allerdings einen in Zylinderkopflängsrichtung erfolgenden Kühlwasseraustausch zwischen den einzelnen Kühlwasserräumen 4. In Fällen, in denen die einzelnen Kühlwasserräume 4 voneinander getrennt quer durchströmt werden sollen, sind die vorgenannten Wandaussparungen nicht möglich. In diesen Fällen werden die an sich gewünschten Wandaussparungen materialmäßig nur soweit aufgefüllt, wie es zur Erreichung einer Trennfunktion notwendig ist. Dies bedeutet, daß die Wanddicken äußerst gering derart ausgelegt werden, daß diese Wandbereiche, die in der Zeichnung mit 10 angedeutet sind, derart ausgeführt werden, daß sie möglichst nicht mit Bezug auf die von den Zylinderkopfschrauben ausgehenden Spannkkräfte übertragend bzw. aufnehmend wirken können.

[0025] Die Innendurchmesser der Schraubenpfeifen 6 können derart ausgelegt sein, daß bei eingesetzten Zylinderkopfschrauben ein freier, zwischen beiden Tei-

len umlaufender Ringraum verbleibt.

[0026] Der Kühlwasserzu- und -abfluß in die einzelnen Kühlwasserräume 4 erfolgt durch die Längsseitenwände 1 durch Öffnungen 11 hindurch.

Patentansprüche

1. Zylinderkopf einer Mehrzylinder-Brennkraftmaschine, bestehend aus insbesondere einem Gußstück mit von einem Boden, einer Decke (5) und Längsseitenwänden (1) begrenzten Kühlwasserräumen (4), durch die sich von jedem einem Zylinder zugeordneten Brennraum mindestens ein Einlaßkanal zu der einen der beiden Längsseitenwände (1) und mindestens ein Auslaßkanal zu der anderen der beiden Längsseitenwände (1) erstreckt, und mit an die Decke (5) für Zylinderkopfschrauben angeformten Schraubenpfeifen (6) und an diese angeformten Querwänden (2, 3) die sich bis zum Boden des Zylinderkopfes erstrecken,
dadurch gekennzeichnet,
daß die wand der Schraubenpfeifen (6) in jeweils demjenigen Umfangwandbereich, der den von den Längsseitenwänden (1) und Querwänden (2, 3) umschlossenen Kühlwasserräumen (4) zugewandt ist, in einem von dem Boden ausgehenden, mit Abstand von der Decke (5) endenden Bereich (8) als lediglich fluidstromsperrende, nicht kraftübertragend ausgelegte Trennwand zwischen dem jeweiligen Schraubenpfeifeninnenraum und den angrenzenden Kühlwasserräumen (4) ausgebildet ist.
2. Zylinderkopf nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Länge, innerhalb der die Schraubenpfeifen (6) lediglich Trennwandfunktion besitzen, etwa ein Drittel des Abstandes zwischen dem Boden und der Decke (5) des Zylinderkopfes beträgt.
3. Zylinderkopf nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß die zwischen benachbarten Kühlwasserräumen (4) liegenden Querwände (3) in ihren Endbereichen, in denen sie an den ausschließlich als Trennwand ausgebildeten zweiten Wanddickenbereich (8) der Schraubenpfeifen (6) angrenzen, eine verminderte Wanddicke aufweisen, wobei dieser verminderte Wanddickenbereich in Querwandlängsrichtung in dem in Querwandhöhe liegenden Grenzbereich zwischen tragendem und nicht tragendem Wandbereich der Schraubenpfeife (6) mit einem geringsten Wert beginnt und bei kontinuierlich zunehmender Ausdehnung an dem Boden des Zylinderkopfes mit einem größten Wert endet.
4. Zylinderkopf nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

daß der zweite Trennwandfunktion besitzende Wanddickenbereich (8) jeder Schraubenpfeife (6) als ein eigenständiges Teil ausgebildet und dicht zwischen dem ersten Bereich (7) der Schraubenpfeife (6) und dem Boden des Zylinderkopfes eingespannt ist.

5. Zylinderkopf nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet,
daß das eigenständige Teil aus einem anderen Material als die Schraubenpfeife (6) besteht.
6. Zylinderkopf nach Anspruch 4 oder 5,
dadurch gekennzeichnet,
daß das eigenständige Teil eine Hülse ist.
7. Zylinderkopf nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß zwischen Zylinderkopfschrauben und Schraubenpfeifen (6) jeweils ein nach außen dichter Ringraum ausgebildet ist.

Claims

1. Cylinder head of a multi-cylinder internal combustion engine, in particular comprising a casting with coolant water chambers (4) bounded by a base, a cover (5) and longitudinal side walls (1), extending through which the combustion chamber assigned to each cylinder has at least one inlet passage through one of the two longitudinal side walls (1) and at least one outlet passage through the other of the two longitudinal side walls (1), and adjoining the cover (5) are bolt posts (6) for cylinder head bolts and transverse walls (2, 3) formed thereon which extend as far as the base of the cylinder head,
characterised in that
the wall of the bolt posts (6) in the peripheral wall region directed towards the coolant water chambers (5) enclosed by the longitudinal side walls (1) and traverse walls (2, 3) is designed as a dividing wall between the respective bolt post interior and the adjoining coolant water chambers (4) in a region (8) starting from the base and terminating at a distance short of the cover (5), which acts merely as a fluid-barrier but does not transmit forces.
2. Cylinder head as claimed in claim 1,
characterised in that
the length within which the bolt posts (6) have a dividing wall function only is approximately one third of the distance between the base and the cover (5) of the cylinder head.
3. Cylinder head as claimed in claim 1 or 2,

characterised in that

the transverse walls (3) lying between adjacent coolant water chambers (4) have a reduced wall thickness at their end regions where they adjoin the second wall thickness region (8) of the bolt posts (6) serving exclusively as a dividing wall, this reduced wall thickness region starting with a lowest value in the transverse wall longitudinal direction at a transverse wall height in the boundary region between the supporting and non-supporting wall region of the bolt post (6), continuously increasing to terminate on the base of the cylinder head with a highest value.

4. Cylinder head as claimed in one of the preceding claims,
characterised in that
the second wall thickness (8) of every bolt post (6) assuming a dividing wall function is provided in the form of a separate part and is sealingly clamped between the first region (7) of the bolt post (6) and the base of the cylinder head.
5. Cylinder head as claimed in claim 4,
characterised in that
the separate part is made from a different material from the bolt post (6).
6. Cylinder head as claimed in claim 4 or 5,
characterised in that
the separate part is a sleeve.
7. Cylinder head as claimed in one of the preceding claims,
characterised in that
an annular space sealed off from the exterior is formed between respective cylinder head bolts and bolt posts (6).

Revendications

1. Culasse pour un moteur à combustion interne à plusieurs cylindres, constituée en particulier par une partie de fonderie présentant des chambres à eau de refroidissement (4) délimitées par un fond, par une couverture (5) et par des parois latérales longitudinales (1), à travers lesquelles s'étendent au moins un canal d'entrée vers l'une des deux parois latérales longitudinales (1) et au moins un canal de sortie vers l'autre des deux parois latérales longitudinales (1) depuis chaque chambre de combustion associée à un cylindre, et comportant des trous à vis (6) conformés sur la couverture (5) pour les vis de culasse, et des parois transversales (2, 3) conformées sur cette couverture et s'étendant jusqu'au fond de la culasse,
caractérisée en ce que dans celle des zones de

paroi périphérique qui est tournée vers les chambres à eau de refroidissement (4) entourées par les parois latérales longitudinales (1) et par les parois transversales (2, 3), à savoir dans une zone (8) qui part du fond et qui se termine à distance de la couverture (5), la paroi des trous à vis (6) est réalisée sous forme de paroi de séparation conçue seulement pour l'obturation de courant fluide et non pas pour la transmission de forces et disposée entre le volume intérieur respectif des trous à vis et les chambres adjacentes à eau de refroidissement (4).

2. Culasse selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** la longueur à l'intérieur de laquelle les trous à vis (6) remplissent seulement la fonction de paroi de séparation est approximativement un tiers de la distance entre le fond et la couverture (5) de la culasse.
3. Culasse selon l'une ou l'autre des revendications 1 et 2, **caractérisée en ce que** les parois transversales (3) situées entre des chambres voisines à eau de refroidissement (4) présentent une épaisseur de paroi réduite dans leurs zones d'extrémité dans lesquelles elles sont adjacentes à la deuxième zone d'épaisseur de paroi (8) des trous à vis (6) réalisée exclusivement à titre de paroi de séparation, et cette zone d'épaisseur de paroi réduite commence par une valeur minimale en direction longitudinale de la paroi transversale dans la zone limite qui est située à la hauteur de la paroi transversale et qui sépare la zone de paroi porteuse et la zone de paroi non porteuse du trou à vis (6), et se termine par une valeur maximale au fond de la culasse, l'extension augmentant en continu.
4. Culasse selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la deuxième zone d'épaisseur de paroi (8) ayant la fonction de paroi de séparation de chaque trou à vis (6) est réalisée sous forme de pièce autonome et est serrée de manière étanche entre la première zone (7) du trou à vis (6) et le fond de la culasse.
5. Culasse selon la revendication 4, **caractérisée en ce que** la pièce autonome est constituée d'un autre matériau que le trou à vis (6).
6. Culasse selon l'une ou l'autre des revendications 4 et 5, **caractérisée en ce que** la pièce autonome est une douille.
7. Culasse selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'une** chambre annulaire respective étanchée vers l'extérieur est réalisée entre les vis de culasse et les trous à vis (6).

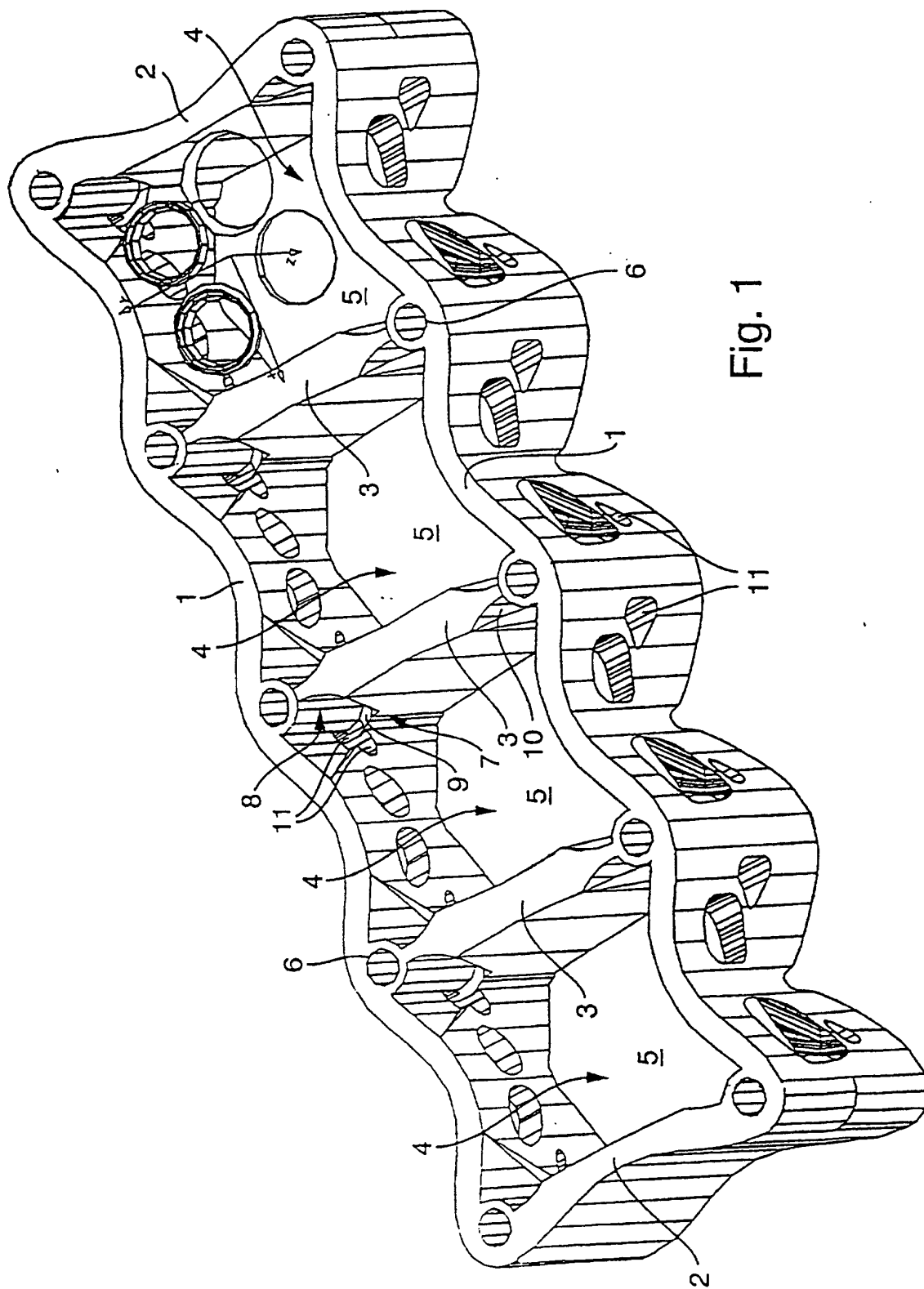


Fig. 1