



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) DE 10 2004 012 905 A1 2005.10.13

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: 10 2004 012 905.3

(51) Int Cl.⁷: F02F 11/00

(22) Anmeldetag: 17.03.2004

(43) Offenlegungstag: 13.10.2005

(71) Anmelder:
ElringKlinger AG, 72581 Dettingen, DE

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:

DE 102 17 526 A1

DE 100 60 872 A1

DE 693 13 557 T2

US 60 36 195 A

US 51 99 723 A

EP 07 80 604 A1

(74) Vertreter:
**HOEGER, STELLRECHT & PARTNER
Patentanwälte, 70182 Stuttgart**

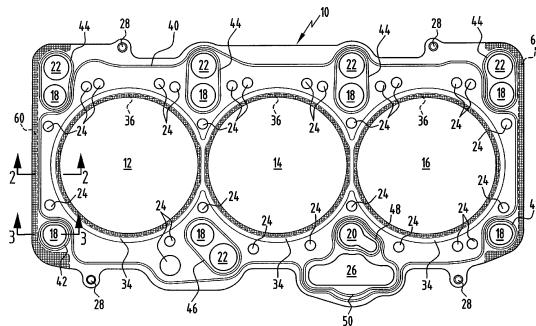
(72) Erfinder:
**Detmann, Klaus, 65396 Walluf, DE; Opitz, Stefan,
65510 Hünstetten, DE; Gruhler, Tobias, 72793
Pfullingen, DE; Schaible, Frank, 73728 Esslingen,
DE**

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

(54) Bezeichnung: **Zylinderkopfdichtung**

(57) Zusammenfassung: Zylinderkopfdichtung mit einer von mindestens einer Metallblechlage gebildeten Dichtungsplatte und mindestens einer Brennraumöffnung, welche von einer der Brennraum-Abdichtung dienenden Abdichtvorrichtung umschlossen wird, wobei zur Verminde rung von Verzügen eines Motorblocks und/oder eines Zylinderkopfs radial außerhalb der Abdichtvorrichtung an der Dichtungsplatte eine Abstützvorrichtung vorgesehen ist; damit sich die letztere materialsparend und prozeßsicher herstellen lässt, weist die Abstützvorrichtung einen durch Prägen verdickten Bereich der Blechlage auf, welcher keine der abzudichtenden Öffnungen der Dichtung vollständig oder nahezu vollständig umschließt und mindestens eine geprägte Abstützsicke mit mäanderförmiger Gestalt oder ein zweidimensionales Muster von fließgepreßten napfartigen Vertiefungen und zugeordneten, durch beim Einprägen der Vertiefungen verdrängtes Material gebildeten Erhebun gen aufweist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft Zylinderkopfdichtungen, und zwar im wesentlichen metallische Zylinderkopfdichtungen, welche eine Dichtungsplatte aufweisen, deren Hauptbestandteil eine Metallblechlage oder mehrere aufeinander geschichtete Metallblechlagen ist bzw. sind. Insbesondere befaßt sich die Erfindung mit Zylinderkopfdichtungen für Mehrzylindermotoren; soweit solche Motoren nicht für jeden einzelnen Zylinder eine separate Zylinderkopfdichtung aufweisen, besitzt die Zylinderkopfdichtung eine längliche Dichtungsplatte mit mehreren Brennraumöffnungen, die in einer Reihe hintereinander angeordnet sind, deren Zentren aber auch auf einer sich in Längsrichtung der Dichtungsplatte erstreckenden Zickzacklinie liegen können.

Stand der Technik

[0002] Die hinsichtlich der Abdichtwirkung kritischsten Stellen einer Zylinderkopfdichtung sind die die Brennraumöffnungen umschließenden Bereiche, da dort gegen die höchsten Drücke (Brenngasdrücke) abgedichtet werden muß. Eine Zylinderkopfdichtung ist deshalb üblicherweise so gestaltet, daß, in Richtung senkrecht zur Dichtungsplatte gemessen, die Dicke der Dichtungsplatte bzw. der Elemente der Dichtungsplatte um die Brennraumöffnungen herum besonders groß ist (sogenannte Brennraumüberhöhung), um bei zwischen Zylinderkopf und Motorblock eingespannter Zylinderkopfdichtung um die Brennraumöffnungen herum besonders hohe Pressungs Kräfte zu erzielen. Vor allem aufgrund der Leichtbauweise von Zylinderkopf und Motorblock moderner Motoren kann diese Brennraumüberhöhung zu Verzügen der Motorbauteile führen, d. h. im Zylinderkopf, unter Umständen aber auch im Motorblock und/oder in den Zylinderlaufbuchsen (soweit der Motor solche aufweist). Diese Verzüge sind dann besonders hoch in denjenigen Bereichen der Motorbauteile, zwischen denen die Längsendbereiche der Zylinderkopfdichtung eingespannt sind, ein Effekt, der noch dadurch verstärkt wird, daß die hohen, in den Brennräumen entstehenden Brenngasdrücke tendenziell bewirken, daß der Zylinderkopf zwischen seinen Längsenden aufgewölbt (weg vom Motorblock), d. h. durchgebogen wird. Nur der Vollständigkeit halber sei darauf hingewiesen, daß diese Phänomene grundsätzlich auch bei einem Einzylindermotor auftreten, bei dem der Zylinderkopf mit dem Motorblock über vier Zylinderkopfschrauben verbunden ist, welche die Zylinderkopfdichtung in der Nähe ihrer vier Ecken durchsetzen, so daß die Zylinderkopfschrauben paarweise zwei einander gegenüberliegenden Seiten des Motors benachbart angeordnet sind.

[0003] Bei Zylinderkopfdichtungen der eingangs erwähnten Art für moderne Motoren, d. h. bei metallischen Zylinderkopfdichtungen, hat die um eine

Brennraumöffnung herum vorgesehene Abdichtvorrichtung meist die Gestalt einer oder mehrerer, in eine oder mehrere Metallblechlagen eingeprägten Sicken bzw. Sicken mit federelastischen Eigenschaften, wobei die Sicken eine sogenannte Vollsickle (mit einem ungefähr kreisbogenförmigen Querschnitt) oder eine sogenannte Halbsickle sein kann, deren Querschnitt ungefähr stufenförmig ist. Da eine solche Abdichtsicken im Motorbetrieb ihre federelastischen Eigenschaften beibehalten muß, um ihre Abdichtfunktion erfüllen zu können, darf sie beim Anziehen der Zylinderkopfschrauben, d. h. bei der Montage der Zylinderkopfdichtung, und im Motorbetrieb nicht übermäßig abgeflacht werden; zu diesem Zweck weisen bekannte Zylinderkopfdichtungen der in Rede stehenden Art neben der eine Brennraumöffnung umschließenden Abdichtsicken eine Verformungsbegrenzungsvorrichtung auf, die üblicherweise als Stopper bezeichnet wird. In einer Draufsicht auf die Zylinderkopfdichtung liegt ein Stopper entweder zwischen der Brennraumöffnung und der Abdichtsicken oder auf der von der Brennraumöffnung abgewandten Seite der Abdichtsicken neben letzterer, es gibt aber auch Zylinderkopfdichtungen, bei denen auf beiden Seiten der Abdichtsicken jeweils ein Stopper vorgesehen ist. Der Stopper umschließt die Brennraumöffnung gleichfalls vollständig oder zumindest nahezu vollständig und hat eine geringere Höhe als die unbelastete Abdichtsicken, so daß sich letztere bei einer Druckbeanspruchung der Zylinderkopfdichtung nur so weit federelastisch abflachen läßt, bis der Stopper als Anschlag wirkt und eine weitere Abflachung der Abdichtsicken verhindert. Stopper haben häufig die Gestalt von auf eine Metallblechlage der Zylinderkopfdichtung aufgeschweißten Blechringen.

[0004] Um die durch die sogenannte Brennraumüberhöhung verursachten, vorstehend beschriebenen Verzüge in den Motorbauteilen zu reduzieren, hat man bei mehrlagigen metallischen Zylinderkopfdichtungen für Mehrzylindermotoren schon Abstützvorrichtungen in den Bereichen der Längsenden der Dichtungsplatte vorgesehen, durch die an bestimmten Stellen, d. h. an den Stellen der Abstützvorrichtungen, die Summe der Materialstärken der Elemente der Dichtung (senkrecht zur Ebene der Dichtungsplatte gemessen) erhöht wird. Bei einer dreilagigen metallischen Zylinderkopfdichtung mit zwei außenliegenden Blechlagen (Decklagen), welche mit die abzudichtenden Öffnungen umschließenden Abdichtsicken versehen sind, und einer zwischen den Decklagen angeordneten Trägerblechlage wurden beim Ausstanzen der letzteren mit der Trägerblechlage verbundene Blechlappen ausgestanzt und dann auf die eigentliche Trägerblechlage zurückgefaltet, so daß sich an den Orten der Blechlappen die doppelte Blechstärke ergibt. Bei einer Ausführungsform dieser dreilagigen Zylinderkopfdichtung befinden sich die dadurch geschaffenen Abstützvorrichtungen in der Nähe der Längsenden der Dichtungsplatte. Derart-

ge, auf eine Blechlage umgelegte bzw. zurückgefaltete Blechlappen sind für den Herstellungsprozeß jedoch nicht völlig unproblematisch – steht ein Blechlappen vor dem Zurückfalten über die eigentliche Peripherie der Blechlage über, hat er einen höheren Materialverbrauch zur Folge, außerdem ist der Vorgang des Zurückfaltens eines solchen Blechlappens in einem sogenannten Folgewerkzeug ein nicht in jedem Falle prozeßsicherer Vorgang.

[0005] Ferner sind bei metallischen Zylinderkopfdichtungen Abstützvorrichtungen bekannt, deren Gestaltung derjenigen eines sogenannten Wellenstoppers entspricht, wie er in der Zeitschrift MTZ 10/2001, Seiten 816 – 824 beschrieben wird – ein Wellenstopper ist Bestandteil einer um eine abzudichtende Öffnung herum vorgesehenen Abdichtvorrichtung, die aus einer die abzudichtende Öffnung umschließenden federelastischen Sicke und einem Wellenstopper besteht, der die Gestalt mehrerer, parallel zueinander verlaufender, in eine Blechlage eingeprägter Vollsicken hat, welche die abzudichtende Öffnung gleichfalls zumindest nahezu umschließen und deren Kämme in einer Draufsicht auf die Blechlage eine kreisbogenförmige Gestalt haben. In MTZ 10/2003, Seiten 842 – 849, insbesondere den Seiten 846 – 848, werden derartige, von einem Wellenstopper abgeleitete Abstützvorrichtungen erwähnt, welche im Bereich der Längsenden der Dichtungsplatte einer Zylinderkopfdichtung angeordnet sind und die vorstehend erwähnten Verzüge der Motorbauteile vermindern sollen.

Aufgabenstellung

[0006] Die Erfindung befaßt sich nun mit im wesentlichen metallischen Zylinderkopfdichtungen mit Abstützvorrichtungen zur Verminderung von Bauteilverzügen, d. h. die Erfindung betrifft eine Zylinderkopfdichtung mit einer Dichtungsplatte, die wenigstens eine Metallblechlage und mindestens eine Brennraumöffnung aufweist, welche von einer der Brennraum-Abdichtung dienenden Abdichtvorrichtung umschlossen wird, wobei zur Verminderung von Verzügen eines Motorblocks und/oder eines Zylinderkopfs, zwischen denen die Zylinderkopfdichtung mittels Zylinderkopfschrauben einzuspannen ist, die Dichtungsplatte neben oder im Abstand von der bezüglich der Brennraumöffnung radial äußeren Seite der Abdichtvorrichtung mindestens eine durch eine Verformung der wenigstens einen Blechlage erzeugte Abstützvorrichtung zur Aufnahme von bei eingebauter Zylinderkopfdichtung auf diese einwirkenden, senkrecht zur Dichtungsplatte verlaufenden Einspannkräften aufweist, und zwar eine solche Verformung, daß im Bereich der Abstützvorrichtung die senkrecht zur Dichtungsplatte gemessene Materialstärke bzw. die Summe der Materialstärken der übereinanderliegenden Elemente der Dichtungsplatte größer ist als in an die Abstützvorrichtung angrenzenden Berei-

chen der Dichtungsplatte.

[0007] Der Erfindung lag die Aufgabe zugrunde, bei einer solchen Zylinderkopfdichtung die der Verminderung der Bauteilverzüge dienende Abdichtvorrichtung so auszubilden, daß sie einerseits gegenüber senkrecht zur Dichtungsplattenebene verlaufenden Pressungskräften eine hohe Verformungssteifigkeit aufweist und sich andererseits materialsparend und prozeßsicher herstellen läßt.

[0008] Bei einer Zylinderkopfdichtung der von der Erfindung betroffenen Art läßt sich diese Aufgabe erfindungsgemäß dadurch lösen, daß die Abstützvorrichtung, wie an sich bekannt, einen durch Prägen verdickten Bereich der Blechlage aufweist, daß dieser verdickte Abstützbereich keine der abzudichten Öffnungen der Dichtung vollständig oder nahezu vollständig umschließt, und daß der verdickte Abstützbereich aufweist

- (a) mindestens eine geprägte Abstützsicke, die (bzw. deren Kamm) in einer Draufsicht auf die Blechlage eine mäanderförmige Gestalt besitzt, oder
- (b) ein in einer Draufsicht auf die Blechlage zweidimensionales Muster von durch Fließpressen, gegebenenfalls aber auch durch einen Tiefziehvorgang hergestellten, napfartigen Vertiefungen, welchen durch beim Einprägen der Vertiefungen verdrängtes Material der Blechlage gebildete Erhebungen zugeordnet sind, wobei die Gesamtdicke der Blechlage im Bereich der Erhebungen und Vertiefungen größer ist als die originäre Dicke der Blechlage.

[0009] Wird eine Abstützvorrichtung von parallel zueinander verlaufenden Sicken mit in der Draufsicht geradlinigem oder kreisbogenförmigem Verlauf gebildet, kann die zwischen Motorblock und Zylinderkopf eingespannte Zylinderkopfdichtung der Abflachung der Sicken keinen wirklich großen Widerstand entgegensetzen, da mit der Abflachung solcher die Abstützvorrichtung bildenden Sicken einhergehende Schiebebewegungen von Bereichen der Metallblechlage in der Lagenebene quer zum Sickenverlauf nicht vollständig zu verhindern sind. Bei erfindungsgemäß Zylinderkopfdichtungen mit mäanderförmig gestalteten Abstützsicken können bei einer Druckbelastung der Abstützvorrichtung wegen des mäanderförmigen Sickenverlaufs jedoch keine nennenswerten derartigen Schiebebewegungen auftreten, weshalb eine mäanderförmige Abstützsicke sehr viel höheren Pressungskräften widerstehen kann, ohne nennenswert abgeflacht zu werden, und dies gilt erst recht für den Fall, daß die Abstützvorrichtung erfindungsgemäß ein zweidimensionales Muster von fließgepreßten Vertiefungen und Erhebungen aufweist.

[0010] Aus der EP-1 298 364-A sowie der EP-1 298 365-A der ElringKlinger AG ergeben sich Stopper in

Form von durch Prägen verdickten Bereichen einer Metallblechlage von Zylinderkopfdichtungen, wobei die Stopper insbesondere die folgenden Gestaltungen aufweisen: In der mit der Abdichtsiche versehenen Blechlage oder einer der letzteren benachbarten Blechlage wird mittels eines Tiefziehwerkzeugs eine Abstützsicke erzeugt, die in einer Draufsicht auf diese Blechlage mäanderförmig ausgebildet ist und sich entlang der durch den Stopper zu schützenden Abdichtsiche erstreckt; bei einer anderen Ausführungsform wird der Stopper durch Fließpressen erzeugt, wobei in einem ringförmigen Bereich der Blechlage (der in einer Draufsicht auf die Zylinderkopfdichtung der durch den Stopper zu schützenden Abdichtsiche benachbart ist) ein in der Draufsicht auf die Blechlage zweidimensionales Muster von fließgepreßten napartigen Vertiefungen erzeugt wird, denen durch beim Einprägen der Vertiefungen verdrängtes Material der Blechlage gebildete Erhebungen zugeordnet sind – dabei ist die Gesamtdicke der Blechlage im Bereich der Erhebungen und Vertiefungen größer als die originäre Dicke der Blechlage, d. h. die Dicke der Blechlage vor ihrer Verformung durch Fließpressen.

[0011] Die in Rede stehenden Abstützvorrichtungen unterscheiden sich jedoch ganz grundsätzlich von Stopfern: Während einem Stopfer stets eine durch diesen zu schützende federelastische Abdichtsiche zugeordnet ist und sich der Stopfer in unmittelbarer Nachbarschaft der Abdichtsiche befindet und sich zumindest im wesentlichen über die ganze Länge der Abdichtsiche und um eine abzudichtende Öffnung der Dichtung herum erstreckt, weist eine Abstützvorrichtung keines dieser für einen Stopfer charakteristischen Merkmale auf, auch wenn in der Nachbarschaft einer Abstützvorrichtung eine Abdichtsiche verlaufen kann – in diesem Fall erstreckt sich die Abstützvorrichtung nur längs eines Abschnitts der Abdichtsiche, der viel kürzer als die Gesamtlänge der Abdichtsiche ist, so daß die Abstützvorrichtung niemals die Funktion übernehmen kann, die Abdichtsiche vor einer übermäßigen Abflachung zu schützen.

[0012] Bei einer mehrlagigen erfindungsgemäßen Zylinderkopfdichtung kann die Abstützvorrichtung bzw. können die Abstützvorrichtungen in derselben Blechlage wie die Abdichtvorrichtung bzw. die Abdichtvorrichtungen oder in einer anderen Lage vorgesehen sein, da es primär nur darauf ankommt, die Dicke der geprästen Zylinderkopfdichtung an der Stelle der Abstützvorrichtung zu vergrößern. In einer Draufsicht auf die Zylinderkopfdichtung ist der Abstand der Abstützvorrichtung von der dieser am nächsten liegenden Abdichtvorrichtung im allgemeinen zumindest über einen größeren Teil der Länge dieser Abdichtvorrichtung deutlich größer als die Breite der Abdichtvorrichtung (gemessen in radialer Richtung bezüglich der der Abdichtvorrichtung zugeordneten, abzudichtenden Öffnung der Zylinderkopfdichtung), und zwar eben auch dann, wenn die Abdichtvorrich-

tung aus einer oder mehreren Abdichtsicken und einem oder mehreren diese schützenden Stopfern besteht. Wenn vorstehend von einer größeren Materialstärke oder einer größeren Gesamtdicke im Bereich einer Abstützvorrichtung die Rede ist, soll unter der Materialstärke bzw. der Dicke der Abstützvorrichtung der Abstand zweier Tangentialebenen verstanden werden, welche parallel zur Ebene der Dichtungsplatte verlaufen und die Abstützvorrichtung beidseitig tangieren und zwischen sich einschließen. Unter den abzudichtenden Öffnungen der Zylinderkopfdichtung sind primär deren Brennraumöffnungen zu verstehen; weist die Zylinderkopfdichtung aber Öffnungen für den Durchgang beispielsweise eines Kühlmediums oder von Öl auf, welche mit einer oder mehreren Abdichtvorrichtungen der Zylinderkopfdichtung abgedichtet sind, so wie dies z. B. auf eine Abdichtsiche zutrifft, die in der Nähe der Peripherie einer Zylinderkopfdichtung verläuft, einen in sich geschlossenen Linienzug bildet und eine Gruppe solcher von einem Fluid zu durchströmenden Öffnungen der Zylinderkopfdichtung umschließt, trifft auch auf diesen Fall die Definition zu, daß der verdickte Abstützbereich einer erfindungsgemäßen Abstützvorrichtung keine dieser Öffnungen vollständig oder nahezu vollständig umschließt. Ferner zeichnen sich bevorzugte Ausführungsformen dadurch aus, daß wenn die Zylinderkopfdichtung eine einem erfindungsgemäßen Abstützbereich benachbarte Abdichtsiche aufweist, sich der Abstützbereich nur über einen kleineren Teil der Länge der Abdichtsiche dieser benachbart erstreckt, d. h. über weniger als die halbe Länge dieser Abdichtsiche.

[0013] Wie sich aus den vorstehenden Erläuterungen ergab, treten bei Mehrzylindermotoren Bauteilverzüge insbesondere im Bereich der Längsenden des Motors auf. Bei einer Zylinderkopfdichtung mit einer länglichen Dichtungsplatte, welche zwischen ihren beiden Längsenden mehrere Brennraumöffnungen aufweist, wird man deshalb zweckmäßigerweise wenigstens zwei erfindungsgemäße Abstützbereiche vorsehen, die in der Nähe der Längsenden der Dichtungsplatte angeordnet sind. Bei einer Zylinderkopfdichtung mit einer länglichen Dichtungsplatte, welche zwischen ihren beiden Längsenden mehrere Brennraumöffnungen aufweist, sind üblicherweise in der Nähe dieser Längsenden Schraubenöffnungen für den Durchtritt von Zylinderkopfschrauben vorgesehen; bei eingebauter Zylinderkopfdichtung ergeben sich um die Zylinderkopfschrauben herum erhöhte Pressungskräfte, und dies gilt bei einer Zylinderkopfdichtung für einen Mehrzylindermotor in noch höherem Maß für die den Längsenden der Dichtung benachbarten Zylinderkopfschrauben, da diese nur den beiden endständigen Brennräumen zugeordnet sind, während zwischen einander benachbarten Brennräumen angeordnete Zylinderkopfschrauben jeweils zwei Brennräumen zugeordnet sind, weshalb bei bevorzugten Ausführungsformen erfindungsgemäßer

Zylinderkopfdichtungen für Mehrzylindermotoren wenigstens zwei erfindungsgemäße Abstützbereiche vorgesehen sind, die in der Nähe der den Längsenenden der Dichtungsplatte benachbarten Schraubenöffnungen liegen.

[0014] Weitere Merkmale, Vorteile und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus den beigefügten Ansprüchen und/oder aus den beigefügten Zeichnungen und der nachfolgenden Beschreibung der in diesen Zeichnungen dargestellten bevorzugten Ausführungsformen der Erfindung; in den Zeichnungen zeigen:

[0015] [Fig. 1](#) eine teilweise etwas schematisierte Draufsicht auf eine erfindungsgemäße Zylinderkopfdichtung;

[0016] [Fig. 2](#) und [Fig. 3](#) Schnitt nach den Linien 2-2 bzw. 3-3 aus [Fig. 1](#), wobei eine erste, besonders vorteilhafte Ausführungsform erfindungsgemäßer Abstützvorrichtungen dargestellt wurde;

[0017] [Fig. 4](#) den linken Teil der [Fig. 2](#) in größerem Maßstab;

[0018] [Fig. 5](#) eine perspektivische Darstellung eines Abschnitts einer erfindungsgemäßen Abstützvorrichtung, und zwar einer gegenüber den Ausführungsformen nach den [Fig. 2](#) bis [Fig. 4](#) etwas abgewandelten Ausführungsform;

[0019] [Fig. 6](#) und [Fig. 7](#) zwei weitere Ausführungsformen einer erfindungsgemäßen Abstützvorrichtung bei einer zweilagigen Dichtung;

[0020] [Fig. 8](#) eine Draufsicht auf einen Teil einer erfindungsgemäßen Zylinderkopfdichtung mit einer erfindungsgemäßen, durch geprägte Mäandersicken gebildeten Abstützvorrichtung;

[0021] [Fig. 8A](#), [Fig. 8B](#), [Fig. 8C](#) und [Fig. 8D](#) Schnitte nach der Linie 8-8 in [Fig. 8](#) durch vier verschiedene Varianten der in [Fig. 8](#) gezeigten Zylinderkopfdichtung;

[0022] [Fig. 9](#) wiederum eine Draufsicht auf einen Teil einer erfindungsgemäßen Zylinderkopfdichtung mit einer von geprägten Mäandersicken gebildeten Abstützvorrichtung, und

[0023] [Fig. 10](#) einen Schnitt gemäß der Linie 10-10 in [Fig. 9](#).

[0024] Die in [Fig. 1](#) in einer Draufsicht dargestellte dreilagige (siehe die [Fig. 2](#) bis [Fig. 4](#)) Zylinderkopfdichtung hat eine Dichtungsplatte **10** mit einer Vielzahl von Durchgangsöffnungen, nämlich drei Brennraumöffnungen **12**, **14** und **16**, sieben wie üblich kreisrund gestaltete Schraubenlöcher **18**, eine Öff-

nung **20** für den Durchtritt sowohl einer Zylinderkopfschraube als auch von Schmieröl, fünf weitere kreisrunde Öffnungen **22** für den Durchtritt von Schmieröl, mehrere verschieden große Kühlwasser-Durchtrittsöffnungen **24**, sowie eine Ölrücklauföffnung **26** für den Rücklauf von Schmieröl aus dem Zylinderkopf in den Motorblock. Mit **28** sind Hohlniete bezeichnet, mit denen die drei Metallblechlagen der Zylinderkopfdichtung miteinander verbunden wurden.

[0025] Wie die [Fig. 1](#) in Verbindung mit den [Fig. 2](#) bis [Fig. 4](#) erkennen lässt, setzt sich die Dichtungsplatte **10** aus zwei Deckblechlagen **30** und einer dazwischen angeordneten Trägerblechlage **32** zusammen. Die Deckblechlagen bestehen aus Federstahlblech, während die Trägerblechlage aus einem durch Fließpressen plastisch verformbaren Stahlblech hergestellt wurde, welches allerdings gehärtet worden sein könnte, nachdem die Trägerblechlage **32** ihre endgültige Form erhielt. Jede der Deckblechlagen **30** besitzt für jede der Brennraumöffnungen **12**, **14** und **16** eine federelastische, in Richtung auf die Trägerblechlage **32** vorspringende Abdichtsiche **34**, welche als sogenannte Vollsicke ausgebildet ist, wobei sich die beiden einer Brennraumöffnung zugeordneten Abdichtsicken gegenüberliegen. Damit beim Einspannen der Zylinderkopfdichtung und im Motorbetrieb die Abdichtsicken **34** nicht in unzulässig hohem Maß abgeflacht werden können, ist das Trägerblech **32** um jede Brennraumöffnung herum und insbesondere unmittelbar an diese angrenzend mit einem Stopper **36** versehen, welcher einen verdickten Bereich der Trägerblechlage **32** bildet, wobei sich dieser Bereich in Form eines ringförmigen Bandes um die betreffende Brennraumöffnung herum erstreckt. Bei der dargestellten Ausführungsform ragt der Stopper **36** über beide Hauptoberflächen der Trägerblechlage **32** hinaus und wird von einem zweidimensionalen Muster aus fließgepressten napartigen Vertiefungen **36a** und Erhebungen **36b** gebildet, wobei diese Erhebungen durch beim Einprägen der Vertiefungen verdrängtes Material der Blechlage gebildet werden und jeder Vertiefung **36a** auf der anderen Seite der Trägerblechlage **32** eine Erhebung **36b** direkt gegenüberliegt. Ein solches zweidimensionales Muster, welches später noch näher beschrieben werden wird, ist in [Fig. 5](#) dargestellt, welche jedoch zum einen keinen Stopper, sondern eine erfindungsgemäße Abstützvorrichtung, und zum anderen ein insofern abgewandtes Gebilde darstellt, als in [Fig. 5](#) jeder Vertiefung eine Vertiefung und jeder Erhebung eine Erhebung gegenüberliegt. Wie in [Fig. 5](#) soll aber auch der Stopper **36** aus [Fig. 2](#) auf beiden Seiten der Trägerblechlage **32** ein schachbrettartiges Muster von Vertiefungen und Erhebungen aufweisen. Wie aus [Fig. 2](#) deutlich wird, können die Abdichtsicken **34** also nur so weit abgeflacht werden, bis die jeweilige Deckblechlage **30** auf dem Stopper **36** aufliegt.

[0026] Alle Wasserlöcher **24** werden von einer Ab-

dichtsicke **40** umschlossen, welche in der Nähe der Peripherie der Dichtungsplatte **10** einen in sich geschlossenen Linienzug bildet und die Gestalt einer Halbsicke hat, wie sich dies aus [Fig. 2](#) ergibt. Die Wasserlöcher **24** befinden sich also zwischen der Abdichtsiche **40** und den Abdichtsicken **34**, zu denen der Vollständigkeit wegen zu bemerken ist, daß in den schmalen Stegbereichen zwischen zwei einander benachbarten Brennraumöffnungen **12**, **14** bzw. **14**, **16** die die eine Brennraumöffnung umfassende Abdichtsiche **34** in die die andere Brennraumöffnung umfassende Abdichtsiche **34** übergeht, so daß sich in einem solchen Stegbereich in jeder der Deckblechlagen **30** nur noch eine einzige Abdichtsiche **34** befindet.

[0027] Um die in den beiden gemäß [Fig. 1](#) unteren Ecken der Dichtungsplatte **10** liegenden Schraubenlöcher **18** herum verläuft gleichfalls eine als Halbsicke ausgebildete Abdichtsiche **42** in jeder der beiden Deckblechlagen **30**, so wie sich dies aus den [Fig. 1](#) und [Fig. 3](#) ergibt. Weitere, als Halbsicken ausgebildete Abdichtsicken **44**, **46**, **48** und **50** in jeder der Deckblechlagen **30** umschließen jeweils ein Paar von einem Schraubenloch **18** und einer Schmieröl-Durchgangsöffnung **22** gebildeten Öffnungen bzw. die Durchgangsöffnung **20** für eine Zylinderkopfschraube und Schmieröl bzw. die Ölrücklauföffnung **26** sowie die Abdichtsiche **48**.

[0028] Wie aus [Fig. 1](#) ersichtlich, weist die Zylinderkopfdichtung an den Längsenden der Dichtungsplatte **10** jeweils eine erfindungsgemäße Abstützvorrichtung **60** auf, bei der es sich, wie die [Fig. 2](#) bis [Fig. 4](#) erkennen lassen, um einen durch Prägen der Trägerblechlage **32** erzeugten verdickten Bereich der Trägerblechlage handelt, der in der Draufsicht auf die letztere die Form eines langgestreckten, bandförmigen Bereichs der Trägerblechlage hat, welcher weder ein in sich geschlossenes Gebilde darstellt, noch irgendeine Öffnung der Zylinderkopfdichtung umschließt oder sich so entlang einer Siche der Zylinderkopfdichtung erstreckt, daß die Abstützvorrichtung über die ganze oder die überwiegende Länge dieser Siche der letzteren benachbart verläuft, so wie dies bei einem Stopper der Fall wäre.

[0029] Wie insbesondere die [Fig. 4](#) erkennen läßt, weist eine solche Abstützvorrichtung **60** eingravierte Vertiefungen **60a** und durch Materialverdrängung entstandene Erhebungen **60b** auf, welche auf jeder der beiden Seiten der Trägerblechlage **32** ein schachbrettartiges Muster von Erhebungen und Vertiefungen bilden sollen, so wie dies für eine modifizierte Ausführungsform in [Fig. 5](#) dargestellt ist. Aus dem Umstand, daß die Vertiefungen **60a** und die Erhebungen **60b** in bzw. an der Trägerblechlage **32** erfindungsgemäß durch Prägen, und zwar durch Fließpressen, entstanden sind, folgt, daß die Summe der Volumina derjenigen Teile der Vertiefungen **60a**, wel-

che zwischen den von den beiden Hauptoberflächen **32a** und **32b** der Trägerblechlage **32** definierten Ebenen (in [Fig. 4](#) strichpunktiert dargestellt) liegen, gleich der Summe der Volumina derjenigen Teile der Erhebungen **60b** ist, welche sich über die besagten Ebenen erheben. Ferner ragen bei einer bevorzugten Ausführungsform die Erhebungen **60b** auf der einen Seite der Trägerblechlage gleich weit über die eine dieser beiden Ebenen hinaus wie die Erhebungen **60b** auf der anderen Seite der Trägerblechlage über die andere dieser beiden Ebenen, vor allem dann, wenn die beiden der Abstützvorrichtung **60** benachbarten, auf den beiden Seiten der Dichtungsplatte **10** liegenden Abdichtsicken **40** gleich hoch sind.

[0030] Bei der in den [Fig. 2](#) bis [Fig. 4](#) dargestellten Ausführungsform einer Abstützvorrichtung, nämlich bei der Abstützvorrichtung **60**, liegt jeder Vertiefung **60a** eine Erhebung **60b** direkt gegenüber. Diesbezüglich unterscheidet sich die in [Fig. 5](#) dargestellte Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Abstützvorrichtung **60'** von der Ausführungsform nach den [Fig. 2](#) bis [Fig. 4](#) insofern, als bei der Ausführungsform nach [Fig. 5](#) in eine Trägerblechlage **32'** eingeprägten Vertiefungen **60a'** jeweils gleichfalls eine Vertiefung **60a'** und jeder Erhebung **60b'** gleichfalls eine Erhebung **60b'** direkt gegenüberliegt, wobei dies der einzige Unterschied zu der Ausführungsform nach den [Fig. 2](#) bis [Fig. 4](#) ist.

[0031] Die [Fig. 6](#) und [Fig. 7](#) zeigen den [Fig. 3](#) und [Fig. 4](#) entsprechende Schnittdarstellungen durch zwei weitere Ausführungsformen erfindungsgemäßer Abstützvorrichtungen, jedoch in zweilagigen Zylinderkopfdichtungen. In den [Fig. 6](#) und [Fig. 7](#) wurden dieselben Bezeichnungen wie in den [Fig. 3](#) und [Fig. 4](#) verwendet, jedoch um 100 bzw. 200 erhöht, so daß es genügt, wenn im folgenden nur die Unterschiede der in den [Fig. 6](#) und [Fig. 7](#) dargestellten Ausführungsformen zu der Ausführungsform gemäß den [Fig. 2](#) bis [Fig. 4](#) beschrieben werden.

[0032] Da die teilweise in [Fig. 6](#) dargestellte Zylinderkopfdichtung nur zweilagig ist und eine Deckblechlage **130** sowie eine Trägerblechlage **132** aufweist, ist es ausreichend, wenn die an der Trägerblechlage **132** vorgesehene Abstützvorrichtung **160** nur über die der Deckblechlage **130** zugekehrte Hauptoberfläche **132a** der Trägerblechlage **132** übersteht, nämlich mit Erhebungen **136b**, denen jeweils eine in die Trägerblechlage **132** eingeprägte Vertiefung **136a** direkt gegenüberliegt. In Draufsichten auf die Trägerblechlage **132** sollen die Vertiefungen **136a** bzw. die Erhebungen **136b** wieder ein schachbrettartiges Muster bilden ähnlich dem in [Fig. 5](#) dargestellten Muster. Ferner soll die Summe der Volumina der Vertiefungen **136a** gleich der Summe der Volumina der Erhebungen **136b** sein, so wie sich dies beim Fließpressen mit einem Werkzeug ergibt, welches für das Einprägen der Vertiefungen **136a** stempelartige

Vorsprünge und für die Aufnahme und Formgebung der Erhebungen **136b** napfartige Vertiefungen in einer Auflagefläche für die Trägerblechlage **132** aufweist.

[0033] Während bei der in [Fig. 6](#) dargestellten Ausführungsform sich die Vertiefungen **136a** auf der einen und die Erhebungen **136b** auf der anderen Seite der Trägerblechlage **132** befinden, liegen die Vertiefungen **236a** und die Erhebungen **236b** der in [Fig. 7](#) dargestellten Ausführungsform auf derselben Seite einer Trägerblechlage **232**, so daß beim Einprägen der Vertiefungen **236a** das dadurch verdrängte Material der Trägerblechlage **232** nach der Seite zu verdrängt wird und das Fließpreßwerkzeug zur Herstellung der Abstützvorrichtung **260** einerseits eine ebene, geschlossene Auflagefläche für die Trägerblechlage **232** und andererseits eine Werkzeugoberfläche aufweist, die mit stempelartigen Vorsprüngen zum Einprägen der Vertiefungen **236a** sowie mit napfartigen Vertiefungen zur Aufnahme und Formgebung der Erhöhungen **236b** versehen ist. Bei der Ausführungsform nach [Fig. 7](#) ist die Summe der Volumina der Erhebungen **236b**, soweit diese über die von der Hauptoberfläche **232a** der Trägerblechlage **232** definierte und in [Fig. 7](#) strichpunktiert gezeichnete Ebene vorspringen, gleich der Summe der Volumina der Vertiefungen **236a**, soweit diese unterhalb dieser Ebene liegen.

[0034] Da bei der vorstehend erläuterten Gattung erfindungsgemäßer Abstützvorrichtungen diese durch Fließpressen erzeugt werden, ist diese Gattung von Abstützvorrichtungen ganz besonders druckfest, da infolge der beim Fließpressen stattfindenden Verformung der Metallblechlage der Werkstoff markant verfestigt wird. Ein weiterer Vorteil dieser Gattung von Abstützvorrichtungen ist darin zu sehen, daß diese mit den Kuppen der Erhebungen, welche ein zweidimensionales Muster bilden und zumindest im wesentlichen in einer gemeinsamen Ebene liegen, eine verhältnismäßig große Auflage- und Abstützfläche bilden, so daß bei einer Druckbeanspruchung die auf die Flächeneinheit dieser Abstützfläche bezogene spezifische Flächenpressung verhältnismäßig gering ist. Infolgedessen führen die Erhebungen dieser Gattung von Abstützvorrichtungen nicht zu Eindrücken in den Dichtflächen von Zylinderkopf und/oder Motorblock, und zwar selbst dann nicht, wenn diese Erhebungen – anders als bei den dargestellten Ausführungsformen – unmittelbar gegen eine solche Motorbauteil-Dichtfläche anliegen und nicht von einer weiteren Metallblechlage der Zylinderkopfdichtung abgedeckt werden. In diesem Zusammenhang muß man sich auch vor Augen halten, daß mit federelastischen Abdichtsicken versehene Metallblechlagen von Zylinderkopfdichtungen eine verhältnismäßig geringe Materialstärke aufweisen, d. h. verhältnismäßig dünn sind, was bei von geradlinigen oder kreisbogenförmigen Sicken gebildeten Ab-

stützvorrichtungen dazu führen kann, daß die an den geradlinigen oder kreisbogenförmigen Sickenkämmen auftretenden hohen spezifischen Flächenpressungen durch eine solche dünne und federelastische Metallblechlage hindurch wirken und entsprechende Eindrücke in der Dichtfläche eines Zylinderkopfs und/oder in der Dichtfläche eines Motorblocks zur Folge haben.

[0035] Die [Fig. 8](#) bis [Fig. 10](#) zeigen Abschnitte erfindungsgemäßer Zylinderkopfdichtungen mit einer zweiten Gattung erfindungsgemäßer Abstützvorrichtungen, welche geprägte Abstützsicken mit in einer Draufsicht auf die Zylinderkopfdichtung mäanderförmiger Gestalt aufweisen.

[0036] Die [Fig. 8](#) zeigt eine Draufsicht auf einen Eckbereich einer Dichtungsplatte **300** einer erfindungsgemäßen Zylinderkopfdichtung, wobei dieser Eckbereich dem linken unteren Eckbereich der in [Fig. 1](#) dargestellten Dichtung entsprechen kann. Bei der in [Fig. 8](#) dargestellten Zylinderkopfdichtung soll es sich wieder um eine dreilagige Dichtung handeln, deren in [Fig. 8](#) obenliegende Deckblechlage **330** mit einer der in [Fig. 1](#) dargestellten Abdichtsiche **40** entsprechenden Abdichtsiche **340** und einer der in [Fig. 1](#) dargestellten Abdichtsiche **50** entsprechenden Abdichtsiche **350** versehen ist. Ferner weist der in [Fig. 8](#) gezeichnete Bereich der Dichtungsplatte **300** ein Schraubenloch **318** und eine Ölrücklauföffnung **326** auf, welche beide gemeinsam von der Abdichtsiche **350** umschlossen werden.

[0037] Dem Schraubenloch **318** benachbart ist eine erfindungsgemäße Abstützvorrichtung **360** vorgesehen, von der verschiedene Ausführungsformen in den [Fig. 8A](#) bis [Fig. 8D](#) im einzelnen dargestellt sind. Allen diesen Ausführungsformen ist gemeinsam, daß zur Bildung einer erfindungsgemäßen Abstützvorrichtung in eine oder mehrere Metallblechlagen der Dichtung eine oder mehrere Abstützsicken eingeprägt wird bzw. werden, wobei jede dieser Abdichtsicken in einer Draufsicht auf die betreffende Metallblechlage eine mäanderförmige Gestalt bzw. einen mäanderförmigen Verlauf aufweist und im Falle von mehreren solchen Abstützsicken diese vorzugsweise zumindest im wesentlichen parallel zueinander verlaufen. In [Fig. 8](#) sind drei solche Abstützsicken strichpunktiert angedeutet und mit **360a**, **360b** sowie **360c** bezeichnet.

[0038] In [Fig. 8A](#) nehmen die Deckblechlage **330** und eine weitere Deckblechlage **330'** eine dritte Blechlage **332** zwischen sich auf, und die Deckblechlage **330'** weist eine der Abdichtsiche **350** entsprechende Abdichtsiche **350'** auf, wobei es sich in beiden Fällen um sogenannte Halbsicken handelt. In eine der beiden Deckblechlagen – im zeichnerisch dargestellten Fall in die Deckblechlage **330'** – ist eine erfindungsgemäße Abstützvorrichtung **360'** einge-

prägt, die wie in [Fig. 8](#) dargestellt aus drei mäanderförmigen und parallel zueinander verlaufenden Abstützsicken **360a**, **360b** und **360c** besteht, welche nur auf einer Seite über die Deckblechlage **330'** überstehen, nämlich über die in [Fig. 8A](#) untenliegende Hauptoberfläche dieser Deckblechlage.

[0039] Da sich die in [Fig. 8B](#) dargestellte Ausführungsform von derjenigen gemäß [Fig. 8A](#) nur dadurch unterscheidet, daß die Abstützsicken nicht über die Außenseite der Zylinderkopfdichtung überstehen, sondern von der einen Deckblechlage nach innen abstehten, wurden in [Fig. 8B](#) dieselben Bezeichnungen wie in [Fig. 8A](#) verwendet, so daß es keiner weiteren Beschreibung der [Fig. 8B](#) bedarf.

[0040] Dies gilt auch für die in den [Fig. 8C](#) und [Fig. 8D](#) dargestellten Ausführungsformen, weil sich die Ausführungsform nach [Fig. 8C](#) von der Ausführungsform nach [Fig. 8A](#) bzw. die Ausführungsform nach [Fig. 8D](#) von der Ausführungsform nach [Fig. 8B](#) nur dadurch unterscheidet, daß beide Deckblechlagen **330**, **330'** mit einer Abstützvorrichtung **360²** bzw. **360³** versehen sind.

[0041] Die Ausführungsformen nach den [Fig. 8A](#) und [Fig. 8B](#) eignen sich besonders für Motoren mit einem Leichtmetall-Zylinderkopf, welcher anfällig gegen Eindrücke in seiner Dichtfläche ist, weil dann eine Zylinderkopfdichtung nach [Fig. 8A](#) bzw. [Fig. 8B](#) so eingebaut werden kann, daß die Abstützvorrichtung **360¹** auf der Seite des Motorblocks liegt und in Richtung auf den Zylinderkopf von mehreren Blechlagen überdeckt wird.

[0042] In [Fig. 9](#) ist wieder ein kleiner Bereich einer Dichtungsplatte **400** einer mehrlagigen Zylinderkopfdichtung dargestellt, und zwar ein an die Peripherie der Dichtungsplatte **400** angrenzender Bereich, in dem die Dichtungsplatte **400** mit zwei Schraubenlöchern **418**, einer Öldurchgangsöffnung **422** und einer Ölrücklauföffnung **426** versehen ist. Ähnlich wie bei der in [Fig. 1](#) dargestellten Ausführungsform läuft eine in eine obere Deckblechlage **430** eingeprägte Abdichtsicc **440** um zahlreiche Öffnungen der Dichtungsplatte **400** herum, unter anderem um die Öffnungen **422**, **426** und das eine Schraubenloch **418**. Alle in [Fig. 9](#) gezeigten Öffnungen werden außerdem von jeweils einer zusätzlichen Abdichtsicc **442** bzw. **444** bzw. **448** bzw. **450** umschlossen, welche gleichfalls in die Deckblechlage **430** eingeprägt wurde.

[0043] Wie die [Fig. 10](#) erkennen läßt, umfaßt die Dichtungsplatte **400** außer der in [Fig. 9](#) obenliegenden Deckblechlage **430** eine weitere Deckblechlage **430'** sowie eine innenliegende Blechlage **432**, und soweit der in [Fig. 9](#) dargestellte Bereich der Zylinderkopfdichtung betroffen ist, soll die Dichtungsplatte **400** zur Blechlage **432** spiegelbildlich ausgebildet sein.

[0044] In einem gemäß [Fig. 9](#) außerhalb der Abdichtsicc **440** und ungefähr zwischen den beiden in [Fig. 9](#) gezeigten Schraubenlöchern **418** liegenden Bereich der Dichtungsplatte **400** sind die beiden Deckblechlagen **430** und **430'** mit einer erfindungsgemäß Abstützvorrichtung **460** versehen, von denen jede drei in die betreffende Deckblechlage eingeprägte Abstützsicken **460a** aufweist, die in einer Draufsicht auf die Dichtungsplatte bzw. die betreffende Deckblechlage einen mäanderförmigen Verlauf haben und ungefähr parallel zueinander verlaufen. Wie die [Fig. 10](#) zeigt, springen diese Abstützsicken nur in Richtung auf die Blechlage **432** über die betreffende Deckblechlage **430** bzw. **430'** vor, und die Abstützsicken sind so angeordnet, daß die Kuppen der Abstützsicken der einen Deckblechlage den Kuppen der Abstützsicken der anderen Deckblechlage unmittelbar gegenüberliegen, so wie dies auch bei den Ausführungsformen nach den [Fig. 8C](#) und [Fig. 8D](#) der Fall ist.

[0045] Im Vergleich zu Abstützsicken, deren Kämme in einer Draufsicht auf die entsprechende Blechlage eine gerade Linie oder einen Kreisbogen bilden, weisen von mäanderförmigen Abstützsicken gebildete Abstützvorrichtungen eine wesentlich höhere Festigkeit oder Steifigkeit gegenüber einer Druckbeanspruchung senkrecht zur betreffenden Blechlage auf, wobei diese Steifigkeit oder Festigkeit einer mäanderförmigen Abdichtsicc um so größer ist, je enger die Mäanderschlingen beieinanderliegen (in einer Draufsicht auf die betreffende Blechlage), d. h. je größer die Zahl der Mäanderschlingen pro Längeneinheit der Abstützvorrichtung ist (natürlich nimmt die Steifigkeit auch mit der Anzahl der Abstützsicken einer Abstützvorrichtung zu).

[0046] Nur der Vollständigkeit halber sei noch erwähnt, daß bei erfindungsgemäß Zylinderkopfdichtungen die Außenseiten der Dichtungsplatten, aber auch im Innern der Dichtungsplatten liegende Hauptoberflächen von Metallblechlagen mit einer Beschichtung versehen sein können, z. B. mit einer Beschichtung aus elastomerem Material, um die Abdichtegenschaften der Dichtung und/oder die Korrosionsbeständigkeit der Dichtung zu verbessern. Derartige, z. B. im Spritz- oder Tauchverfahren aufgebrachte Beschichtungen können sich auch über die Elemente erfindungsgemäßer Abstützvorrichtungen erstrecken.

[0047] Bei einer erfindungsgemäß Zylinderkopfdichtung mit mehreren Abstützvorrichtungen kann eine dieser Abstützvorrichtungen von einer oder mehreren Abstützsicken mäanderförmiger Gestalt und eine andere Abstützvorrichtung von einem fließgepreßten Muster aus Vertiefungen und zugeordneten Erhebungen gebildet sein, d. h. Mischformen sollen ebenfalls als unter die Erfindung fallend betrachtet werden.

Patentansprüche

1. Zylinderkopfdichtung mit einer Dichtungsplatte (**10; 300; 400**), die wenigstens eine Metallblechlage und mindestens eine Brennraumöffnung aufweist, welche von einer der Brennraum-Abdichtung dienenden Abdichtvorrichtung (**34, 36**) umschlossen wird, wobei zur Verminderung von Verzügen eines Motorblocks und/oder eines Zylinderkopfs, zwischen denen die Zylinderkopfdichtung mittels Zylinderkopfschrauben einzuspannen ist, die Dichtungsplatte neben oder im Abstand von der bezüglich der Brennraumöffnung radial äußeren Seite der Abdichtvorrichtung mindestens eine durch eine solche Verformung der wenigstens einen Blechlage erzeugte Abstützvorrichtung (**60; 360; 460**) zur Aufnahme von bei eingebauter Zylinderkopfdichtung auf diese einwirkenden, senkrecht zur Dichtungsplatte verlaufenden Einspannkräften aufweist, und zwar eine solche Verformung, daß im Bereich der Abstützvorrichtung die senkrecht zur Dichtungsplatte gemessene Materialstärke der Dichtungsplatte größer ist als in an die Abstützvorrichtung angrenzenden Bereichen der Dichtungsplatte, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Abstützvorrichtung (**60; 360; 460**) einen durch Prägen verdickten Bereich der Blechlage aufweist, daß dieser verdickte Abstützbereich keine der abzudichten Öffnungen der Dichtung vollständig oder nahezu vollständig umschließt, und daß der verdickte Abstützbereich aufweist

- (a) mindestens eine geprägte Abstützsicke (**360a; 460a**), die in einer Draufsicht auf die Blechlage eine mäanderförmige Gestalt besitzt, oder
- (b) ein in einer Draufsicht auf die Blechlage zweidimensionales Muster von fließgepreßten napfartigen Vertiefungen (**60a; 136a; 236a**), welchen durch beim Einprägen der Vertiefungen verdrängtes Material der Blechlage gebildete Erhebungen (**60b; 136b; 236**) zugeordnet sind, wobei die Gesamtdicke der Blechlage (**32; 132; 232**) im Bereich der Erhebungen und Vertiefungen größer ist als die originäre Dicke der Blechlage.

2. Zylinderkopfdichtung nach Anspruch 1, bei der die wenigstens eine Blechlage (**30, 32**) eine dem Abstützbereich benachbarte Abdichtsiccse (**40**) aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß sich der Abstützbereich (**60**) nur über einen kleineren Teil der Länge der Abdichtsiccse (**40**) dieser benachbart erstreckt.

3. Zylinderkopfdichtung nach Anspruch 1 oder 2 mit einer länglichen Dichtungsplatte, welche zwischen ihren beiden Längsenden mehrere Brennraumöffnungen aufweist, gekennzeichnet durch wenigstens zwei Abstützbereiche (**60**), welche in der Nähe der Längsenden der Dichtungsplatte (**10**) angeordnet sind.

4. Zylinderkopfdichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3 mit einer länglichen Dichtungsplatte, wel-

che zwischen ihren beiden Längsenden mehrere Brennraumöffnungen und in der Nähe dieser Längsenden Schraubenöffnungen für den Durchtritt von Zylinderkopfschrauben aufweist, gekennzeichnet durch wenigstens zwei Abstützbereiche (**60**), welche in der Nähe dieser Schraubenöffnungen (**18**) angeordnet sind.

5. Zylinderkopfdichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Abstützbereich wenigstens zwei nebeneinander verlaufende Abstützsicken (**360a, 360b, 360c; 460a**) aufweist.

6. Zylinderkopfdichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß in einem Schnitt durch den Abstützbereich senkrecht zur Dichtungsplatte und quer zu den Sicken die Blechlage eine wellenförmige Gestalt aufweist.

7. Zylinderkopfdichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Vertiefungen und die Erhebungen lediglich an einer der beiden Hauptoberflächen der Blechlage gebildet sind.

8. Zylinderkopfdichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Vertiefungen lediglich in eine Hauptoberfläche der Blechlage eingeprägt und die Erhebungen nur an der anderen Hauptoberfläche der Blechlage ausgebildet sind.

9. Zylinderkopfdichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Abstützbereich in einer Draufsicht auf jede der beiden Hauptoberflächen der Blechlage jeweils ein zweidimensionales Muster von eingeprägten Vertiefungen und ein zweidimensionales Muster von Erhebungen bildet.

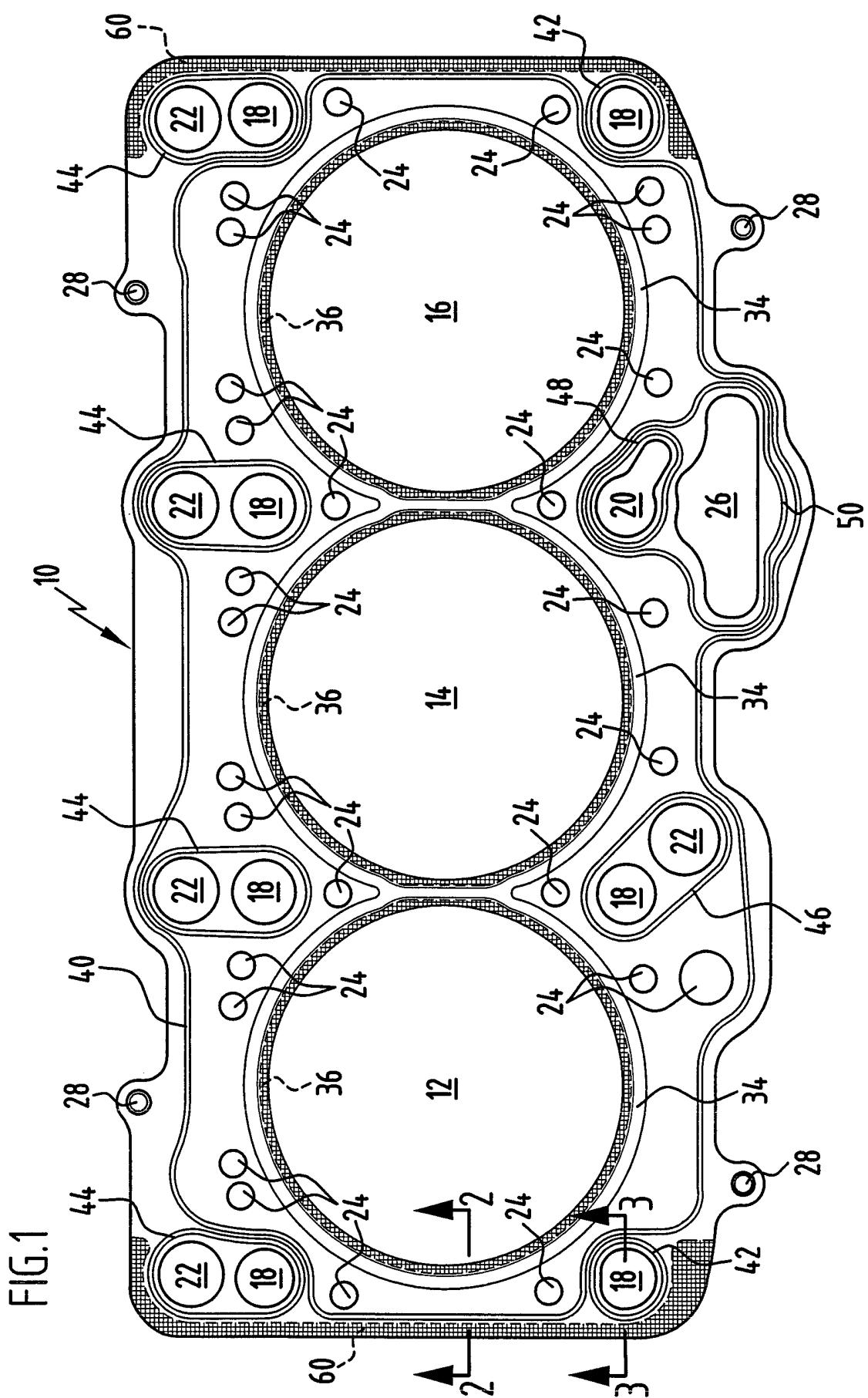
10. Zylinderkopfdichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß jeder der in eine der Hauptoberflächen der Blechlage eingeprägten Vertiefungen auf der anderen Hauptoberfläche der Blechlage eine Erhebung unmittelbar gegenüberliegt.

11. Zylinderkopfdichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die in die beiden Hauptoberflächen der Blechlage eingeprägten Vertiefungen einander jeweils unmittelbar gegenüberliegen.

12. Zylinderkopfdichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4 und 7 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß in einer Draufsicht auf die Blechlage der Abstützbereich ein zweidimensionales Muster von diskreten, nuppenförmigen Erhebungen aufweist.

Es folgen 6 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen



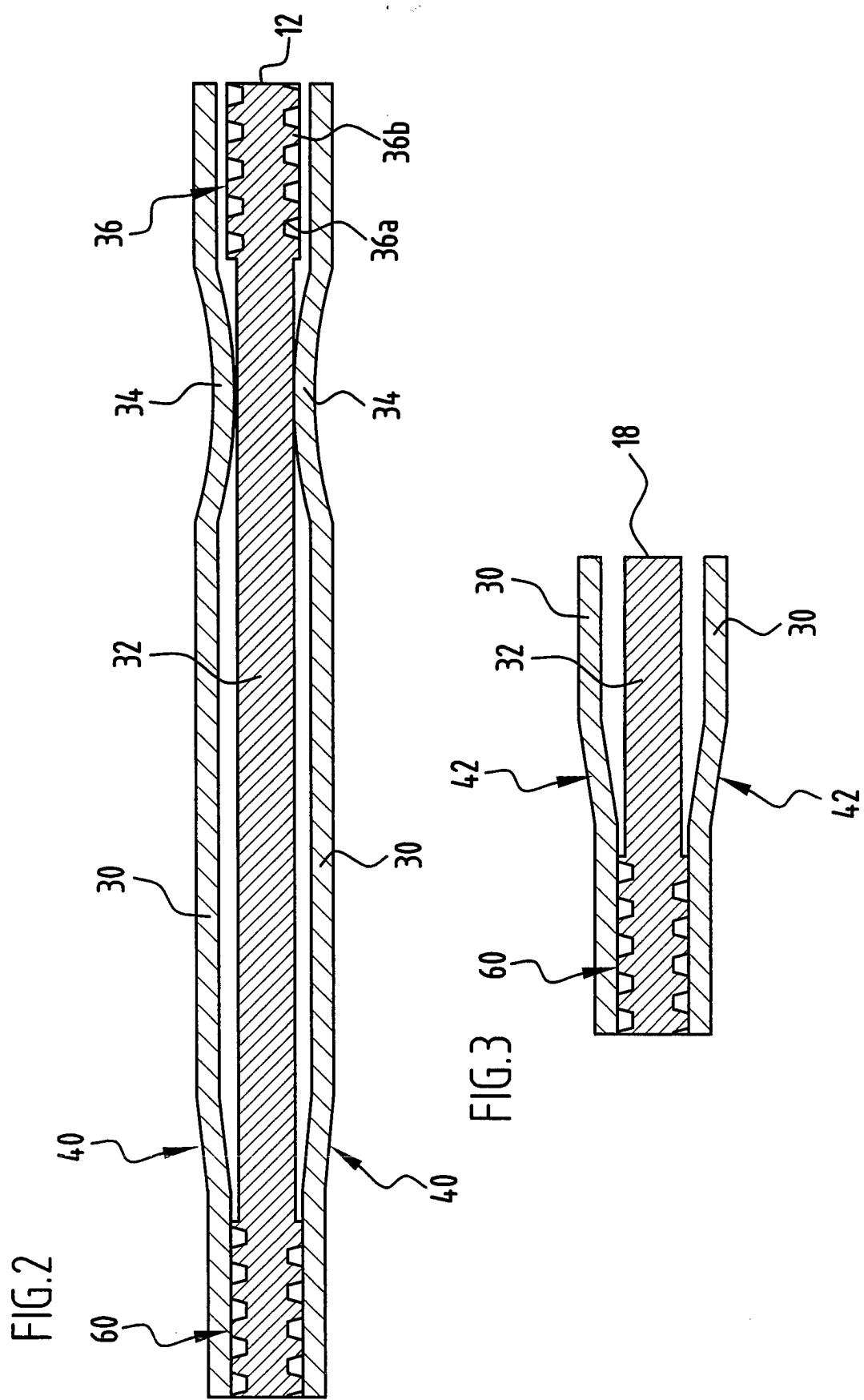


FIG.4

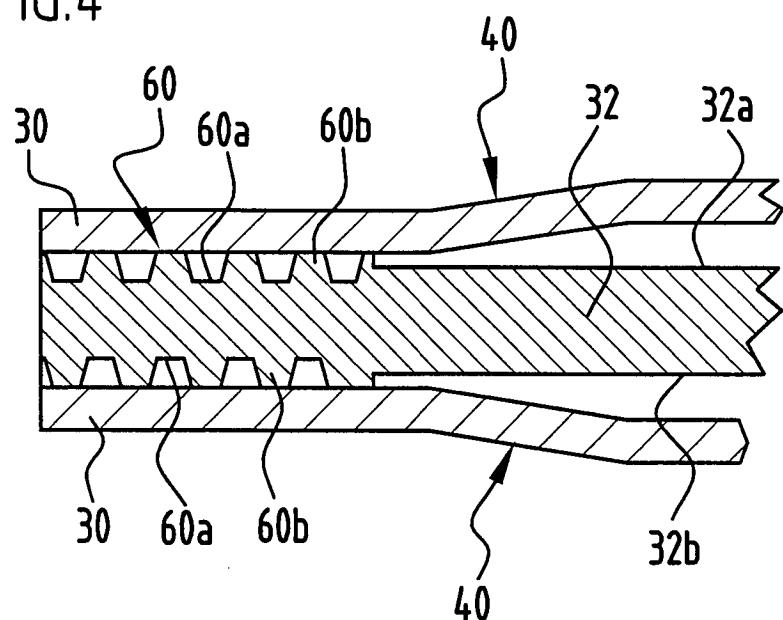


FIG.5

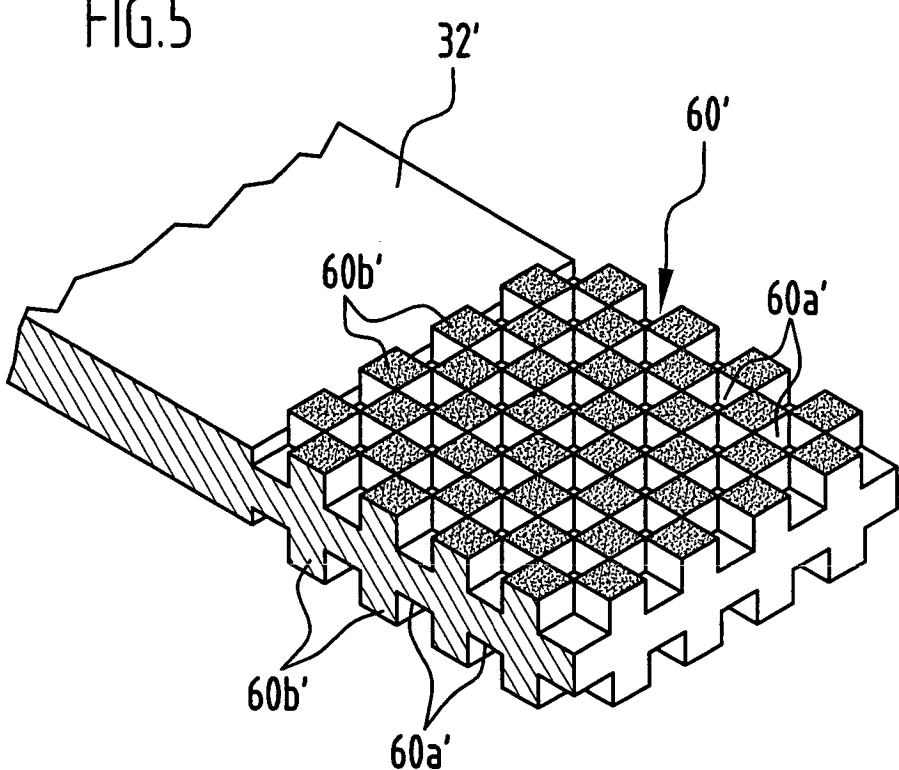


FIG.6

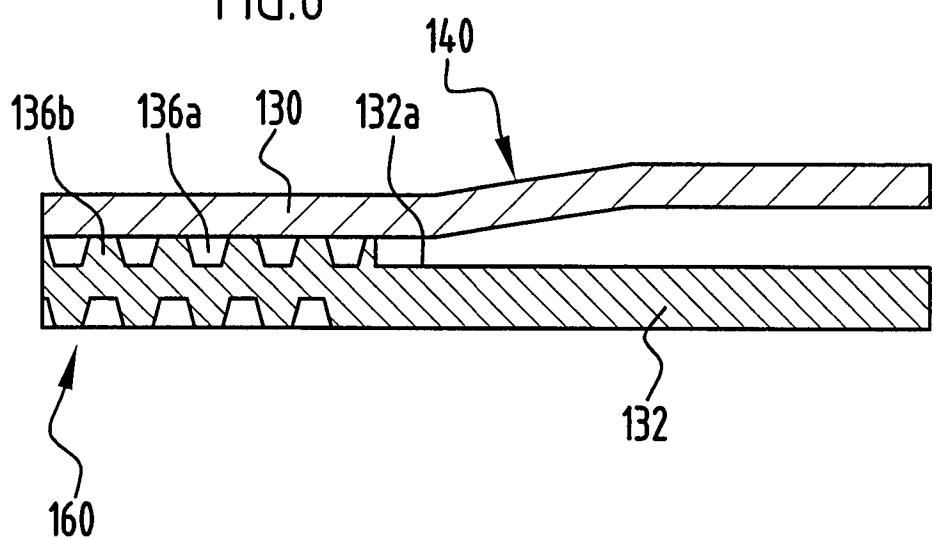
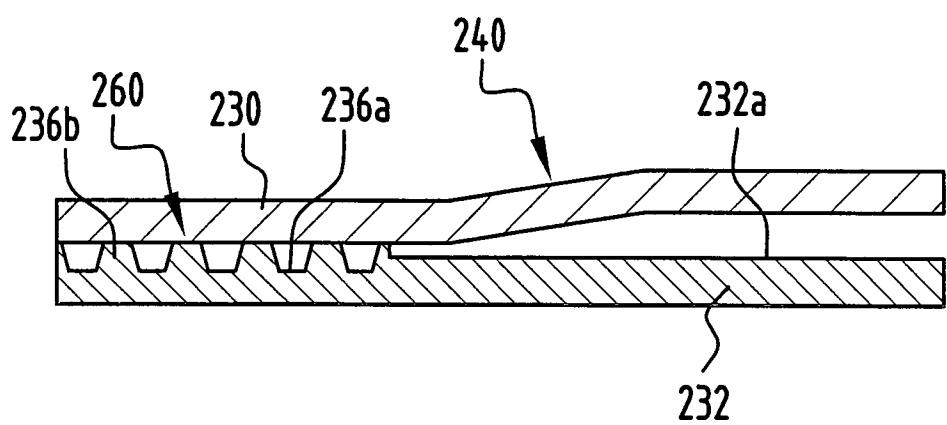


FIG.7



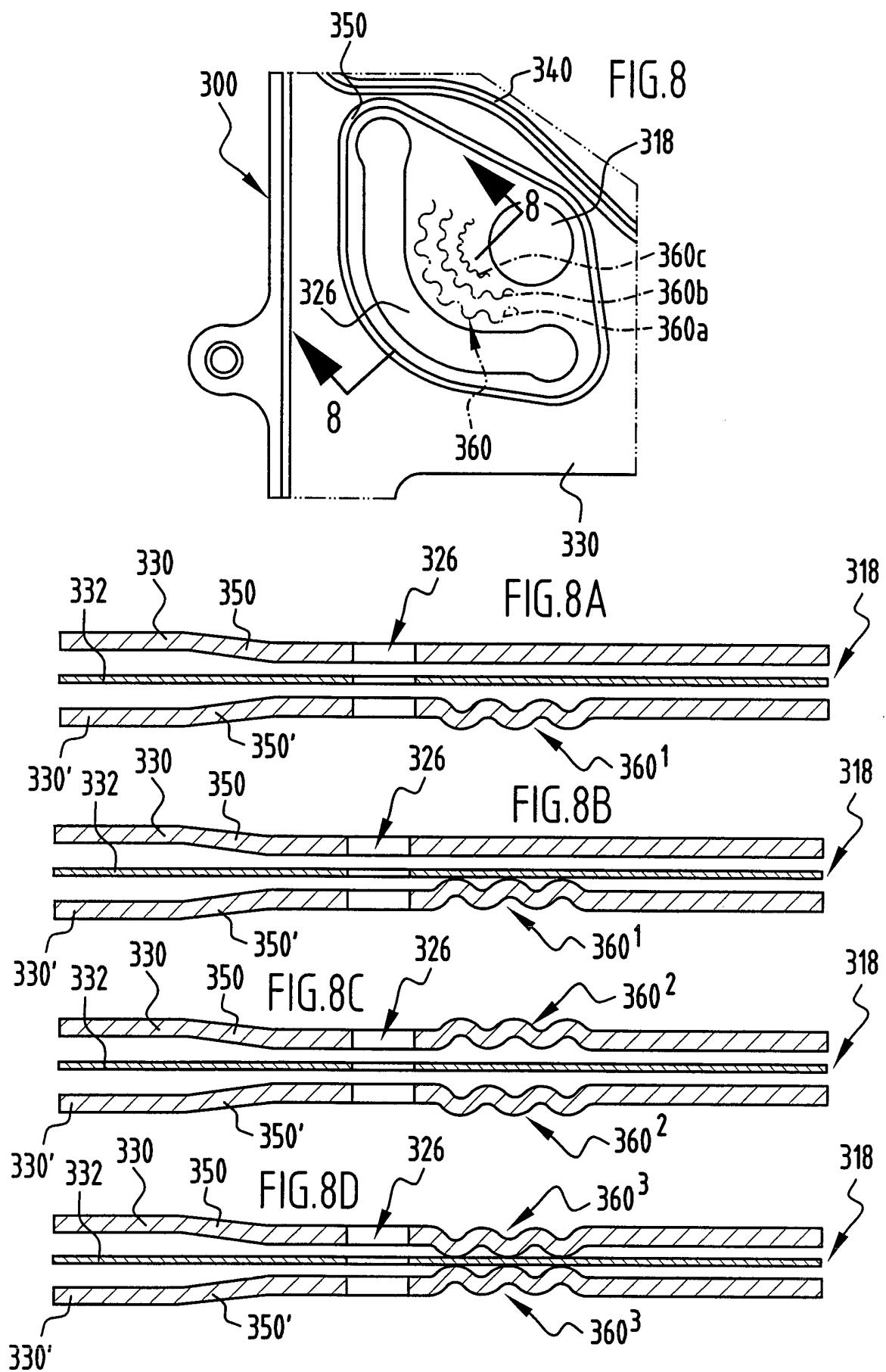


FIG. 9

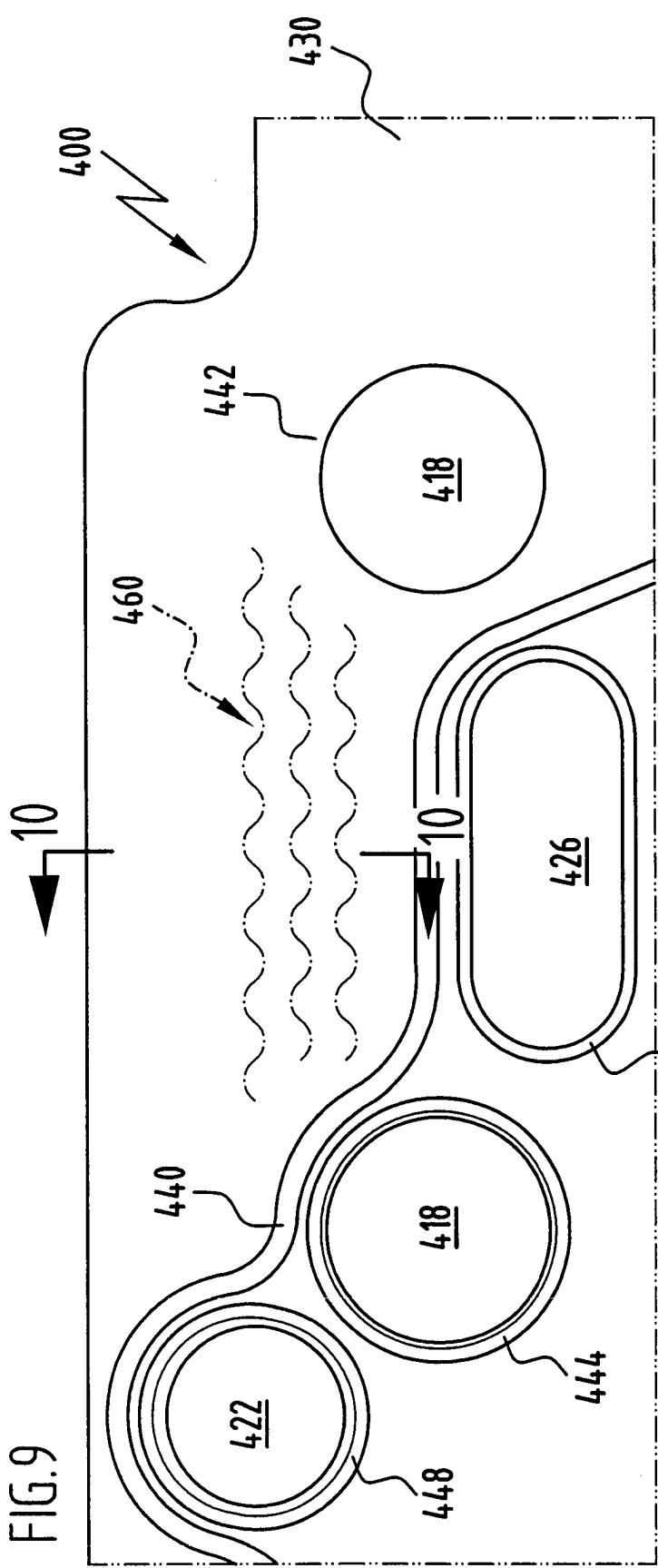


FIG. 10

