



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 693 18 138 T3** 2004.10.07

(12) **Übersetzung der geänderten europäischen Patentschrift**

(97) **EP 0 627 581 B2**

(51) Int Cl.7: **F16J 15/08**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **693 18 138.9**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **93 304 326.7**

(96) Europäischer Anmeldetag: **03.06.1993**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **07.12.1994**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **22.04.1998**

(97) Veröffentlichungstag

des geänderten Patents beim EPA: **02.01.2004**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **07.10.2004**

(73) Patentinhaber:

**Japan Metal Gasket Co. Ltd., Kumagaya, Saitama,
JP**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

DE, FR, GB, IT

(74) Vertreter:

Sparing · Röhl · Henseler, 40237 Düsseldorf

(72) Erfinder:

**Ueta, Kosaku c/o Japan Metal Gasket Co., Ltd.,
Saitama-ken, JP**

(54) Bezeichnung: **Metалldichtung**

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

HINTERGRUND DER ERFINDUNG

GEBIET DER ERFINDUNG

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine metallische Dichtung, die bei einem Verbrennungsmotor zwischen den aneinandergrenzenden Flächen eines Zylinderkopfes und eines Zylinderblocks angeordnet ist, um das Entweichen von Verbrennungsgasen, und das Auslaufen von Kühlwasser und Schmiermittel oder dergleichen zu verhindern.

BESCHREIBUNG DES STANDES DER TECHNIK

[0002] Bei einem Verbrennungsmotor ist zwischen dem Zylinderblock und dem Zylinderkopf eine Dichtung angeordnet, um die aneinandergrenzenden Flächen abzudichten. Dabei ist insbesondere eine Dichtung bei dem Umfang einer Verbrennungskammer, das heißt, einer Zylinderbohrung, wichtig, und wenn die Dichtung in diesem Bereich defekt ist, entweichen die Verbrennungsgase aus der Zylinderbohrung, wodurch die Wirksamkeit des Gasdrucks abnimmt, und die erwartete Ausgangsleistung nicht erreicht werden kann.

[0003] Als Materialien für die Dichtung eines Benzinmotors wird ein Gemisch von Asbest und Gummi verwendet, in das eine mit Stacheln versehene Stahlplatte eingebettet ist. Als Gegenmaßnahme für einen Zwischenraum zwischen der Randdichtung und den aneinandergrenzenden Flächen wird der Umfangsrand der Zylinderbohrung mit einer Platte aus rostfreiem Stahl bedeckt, und der Umfangsrand der Schraubenlöcher mit einer Kupferplatte bedeckt.

[0004] Weiterhin wird für einen Dieselmotor ein Material verwendet, das ein Gemisch von Asbest und Gummi aufweist, und als Gegenmaßnahme für einen Zwischenraum zwischen der Randdichtung und den aneinandergrenzenden Flächen wird in das Gemisch eingebettetes Drahtgewebe verwendet, wie oben beschrieben wurde, und außerdem ist ein Feuerring längs des Randes der Zylinderbohrung angeordnet.

[0005] Solche Dichtungen werden als weiche Dichtungen bezeichnet. Da bei diesen Dichtungen Asbest verwendet wird, wurde jedoch ihre Verwendung eingeschränkt, insbesondere im Hinblick auf Umweltprobleme.

[0006] Soweit dem Erfinder bekannt ist, werden bei Benzinmotoren anstatt Asbest synthetische Fasern verwendet. Weiterhin wird bei Dieselmotoren eine Struktur, die ein Stahllaminat aufweist, das eine mit einem winzigen Wulst versehene Stahlplatte, eine darauf angeordnete Hilfsplatte aus rostfreiem Stahl, und einen Stahldrahtkern umfaßt, auf dem Umfangsrand der Zylinderbohrung angeordnet. Die Hilfsplatte ist umgebogen, um den Draht auf der Innenseite zu bedecken, und erstreckt sich längs der oberen Oberfläche des Randes des Bohrungslochs. Bei den

Schraubenlöchern ist eine eingebrannte Gummidichtung angeordnet.

[0007] Weiterhin gibt es auch eine Dichtung, wie sie in der **Fig. 8** wiedergegeben ist, bei der eine Sperre **4**, die einer Ausgleichsscheibe aufweist, in einem flachen Bereich neben einem Wulst **2** einer elastischen Stahleisen-Grundplatte **1** bei einem Bohrungsloch gebildet ist, eine Dichtung, wie sie in der **Fig. 7** wiedergegeben ist, bei der eine Sperre **3** durch Bogenplasmaspritzung in einem flachen Bereich neben einem Wulst **2** einer elastischen Grundplatte **1** bei einem Bohrungsloch gebildet ist, und eine Dichtung mit zwei Zwischenplatten, die nach außen gebogen sind und sich bei dem Bohrungsrand öffnen, und auf denen ebenfalls eine Sperre durch Bogenplasmaspritzung gebildet ist, wobei diese Dichtung jedoch nicht wiedergegeben ist.

[0008] Die weichen Dichtungen sind nicht zufriedenstellend, wenn es darum geht, eine verringerte Dicke oder eine größere Haltbarkeit zu erreichen, um einen kleineren Abstand zwischen den Bohrungen zu ermöglichen, der gemäß dem neueren Trend zur Verringerung des Motorgewichts und der Motorgröße, zum Materialrecycling, zur Wärmebeständigkeit, zur hohen Leistungsfähigkeit, zur Kostenverringerung, und zur Entwurfsfreiheit gefordert wird. Möglicherweise wird die Nachfrage nach metallischen Dichtungen in der Automobilindustrie zunehmen.

[0009] Bei einer metallischen Dichtung ist übrigens ein Wulst längs des Umfangs der Löcher gebildet, insbesondere bei dem Umfang der Zylinderbohrungslöcher. Wenn eine metallische Dichtung zwischen einem Zylinderkopf und einem Zylinderblock festgezogen wird, wird der Wulst elastisch verformt, um als Dichtung zu wirken. Weiterhin ist eine Sperre von ringförmiger Form zwischen dem Wulst und dem Zylinderbohrungsloch, das heißt, bei dem Umfang des Bohrungslochs, in der metallischen Dichtung gebildet. Infolge ihrer Dicke unterdrückt die Sperre Schwingungen in dem verbundenen Gebiet zwischen dem Zylinderblock und dem Zylinderkopf die durch den Lauf des Motors hervorgerufen werden, so daß die Sperre auch als Abdichtungselement wirkt, das einen Ermüdungsausfall infolge von Motorschwingungen verhindert. Bei der metallischen Dichtung wird eine vollständige Abdichtung angestrebt, wobei eine primäre Abdichtung mit der Sperre erreicht wird, und eine sekundäre Wulstabdichtung durch die Haltbarkeit der Sperre kompensiert wird.

[0010] Die Sperre muß eine Dicke haben, die einem Zwischenraum bei dem Motor entspricht, das heißt, einem Zwischenraum zwischen den verbundenen Flächen des Zylinderblocks und des Zylinderkopfes.

[0011] In der letzten Zeit wurde mit der Verbesserung der Leistungsfähigkeit infolge des Fortschritts bei der Motortechnologie, der Kraftstoffeinsparung und der Größen- und Gewichtsreduzierung der Abstand zwischen den Bohrungen verringert, und die Steifigkeit des Motors beträchtlich vermindert: Als Folge davon ist es im Hinblick auf die Anforderung,

einen zunehmenden Explosionsdruck abzudichten, notwendig, den Festziehdruck weiter zu erhöhen, wobei es unvermeidlich ist, die Federkraft des Wulstes zu erhöhen. Wenn eine solche hochelastische Dichtung zwischen den aneinandergrenzenden Flächen des Zylinderblocks und des Zylinderkopfes angeordnet wird, und mit einer enormen Kraft festgezogen wird, nimmt der Oberflächendruck nahe bei den Schrauben, die das Festziehen und die Verringerung des Zwischenraums zwischen den aneinandergrenzenden Flächen bewirken, übermäßig zu. Andererseits nimmt der Oberflächendruck nahe bei dem mittleren Bereich zwischen den Schrauben ab, wodurch der Zwischenraum dazu tendiert, sich zu vergrößern.

[0012] Demgemäß wird eine Dichtung mit einer Sperre unter Verwendung einer Ausgleichsscheibe hergestellt, wobei die Ausgleichsscheibe über die gesamte Oberfläche die gleiche Dicke hat. Der Oberflächendruck zwischen den aneinandergrenzenden Flächen bei dem Umfang der Zylinderbohrung kann nicht gleichmäßig sein, und wenn eine übermäßige Festziehung erfolgt, um eine Abdichtung über den gesamten Umfang zu erhalten, ergeben sich Verformungen bei dem Umfang der Zylinderbohrung, wodurch die Zylinderbohrung verformt wird. Dann wird es infolge eines ungleichmäßigen Festziehdrucks schwierig, die Kreisförmigkeit der Zylinderbohrung sicherzustellen.

[0013] Wenn eine durch Bogenplasmaspritzung gebildete Sperre verwendet wird, kann diese Sperre den von der Position abhängigen Dickenunterschied ausgleichen, aber sie hat den Nachteil, daß die Schweißwirksamkeit der Plasmaspritzung äußerst niedrig ist, die dimensionale Genauigkeit nicht auf leichte Weise sichergestellt werden kann, und außerdem mit einer niedrigen Spritzdichte eine genügende Abdichtung nicht erhalten werden kann.

[0014] Obwohl als Beispiele Verbrennungsmotoren, das heißt, ein Benzinmotor oder ein Dieselmotor, genannt wurden, gibt es bei den aneinandergrenzenden Flächen eines Kurbelgehäuses oder eines Differentialgetriebegehäuses natürlich ähnliche Probleme infolge der Ungleichmäßigkeit des Oberflächendrucks.

[0015] Die vorliegende Erfindung wurde angesichts der obenerwähnten Situation gemacht, und es ist ein Ziel der Erfindung, eine metallische Dichtung zu verwirklichen, die den Oberflächendruck bei dem Umfang der Zylinderbohrungen gleichmäßig machen kann, und insbesondere die Kreisförmigkeit der Zylinderbohrungen sicherstellen kann.

[0016] Als ein Beispiel der metallischen Dichtung gemäß dem entsprechenden Stand der Technik können die Erfindungen des Erfinders genannt werden, die in dem ausgelegten japanischen Patent Hei 1 (1989)-104953, in EP-A-0306766, und in der japanischen Patentveröffentlichung Hei 2 (1990)-58502 beschrieben sind, und dem Erfinder sind außerdem das ausgelegte japanische Patent Sho 62 (1987-155376 und die japanischen Patentveröffentlichungen Hei 3

(1991)-20626 und Hei 4 (1993)-40540 als Stand der Technik gut bekannt. In EP-A-0459060 werden Metalldichtungen gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 beschrieben.

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

[0017] Um das obenerwähnte Ziel zu erreichen, wird gemäß der Erfindung eine Metalldichtung verwirklicht, wie sie in den Patentansprüchen 1 und 2 definiert ist.

[0018] Bevorzugte Ausführungsformen sind in den Unteransprüchen dargelegt.

[0019] Die Sperre ist an einem Plattenelement bei einer Position befestigt, die dem flachen Bereich bei dem Umfang eines Lochs entspricht; je nach der Größe des Zwischenraums zwischen den aneinandergrenzenden Flächen wird sie mit einer großen Dicke oder einer kleinen Dicke geformt.

[0020] Die Dichtung ist bei den aneinandergrenzenden Flächen eines Motors, eines Kurbelgehäuses, und eines Differentialgetriebegehäuses, sowie bei allen anderen Ausrüstungen, bei denen eine Dichtung verwendet wird, anwendbar.

[0021] In dem Fall, in dem die Dichtung zwischen den aneinandergrenzenden Flächen eines Zylinderblocks und eines Zylinderkopfes eines Motors angeordnet ist, kann das Loch in dem Plattenelement der Dichtung ein Zylinderbohrungsloch sein, das einer Motorzylinderbohrung entspricht, oder ein Wasserloch oder Ölloch sein.

[0022] Die Sperre wird durch Preßformen mittels einer Metallform (Gußform) geformt.

[0023] Weiterhin wird, wie oben beschrieben, wenn das Plattenelement die Grundplatten und die Hilfsplatte aufweist, die Dichtung dadurch gebildet, daß bei jeder der zwei Grundplatten ein flacher Bereich bei dem Loch angeordnet wird, und ein Wulst auf dem äußeren Umfang des flachen Bereichs gelegen ist, bei den Grundplatten die oberen Seiten der Wulste, das heißt, die hinteren Seiten der konkaven Wulstflächen einander gegenüber angeordnet werden, ein Laminat aus der oberen und der unteren Hilfsplatte zwischen den Grundplatten angeordnet wird, der innere Umfang des Lochs von einer der Hilfsplatten außerhalb des inneren Umfangs des Lochs der Grundplatte angeordnet wird, während der innere Umfang des Lochs der anderen Hilfsplatte bei einer Position angeordnet wird, die entsprechend dem inneren Umfang des Lochs in der Grundplatte ausgerichtet ist, um auf dem Umfang der Bohrung bei der anderen der Hilfsplatten einen simsähnlichen Rand zu bilden, und eine Sperre, die eine vorgegebene Dicke hat, die von der Größe des Zwischenraums zwischen den aneinandergrenzenden Flächen über den gesamten Umfang abhängt, auf dem simsähnlichen Rand, das heißt, bei einer Position, die der flachen Position entspricht, durch Schweißen befestigt wird, wodurch der mittlere Bereich der Dicke der Sperre dem inneren Umfangsrand der oberen Hilfsplatte gegenüberliegt.

[0024] Weiterhin kann in dem Fall, in dem das Plattenelement die Grundplatten und die Hilfsplatte aufweist, wie dies oben beschrieben wurde, die Dichtung außerdem dadurch gebildet werden, daß bei jeder der zwei Grundplatten ein flacher Bereich bei dem Loch angeordnet wird, und ein Wulst auf dem äußeren Umfang des flachen Bereichs gelegen ist, bei den Grundplatten die oberen Seiten der Wulste, das heißt, die hinteren Seiten der konkaven Wulstflächen, einander gegenüber angeordnet werden, eine Hilfsplatte zwischen den Grundplatten angeordnet wird, in der Hilfsplatte ein Loch gemacht wird, das um die Breite des flachen Bereichs größer ist, und eine Sperre von trapezförmigem Querschnitt an dem inneren Umfangsrand des Lochs in der Hilfsplatte durch Schweißen befestigt wird, wobei die innere Dicke l_3 größer als die äußere Dicke l_1 ist, die so befestigte Sperre, die der Größe des Zwischenraums zwischen den aneinandergrenzenden Flächen entspricht, die über den gesamten Umfang vorgegeben ist, preßgeformt wird, wodurch sie von dem seitlichen mittleren Bereich bis zu dem inneren Umfangsrand bis auf eine Dicke l_2 geformt wird. In geeigneter Weise hat die Sperre vor dem Formen eine maximale Dicke l_3 , die um mehr als 50% von (maximaler geformter Dicke l_2 – minimaler geformter Dicke l_1) größer ist als l_2 .

[0025] Auf diese Weise kann, wenn die Sperre zu einem trapezförmigen Querschnitt geformt wird, wobei die innere Dicke l_2 der Sperre größer als die äußere Dicke l_1 ist, ein genügender Dickenunterschied für den gesamten Umfang erhalten werden. Außerdem hat die Dicke l_3 vor dem Formen einen solchen Wert, daß sie leicht bis auf die Größe formbar ist, die dem Zwischenraum zwischen den aneinandergrenzenden Flächen entspricht.

[0026] Dabei wird die Sperre in einem Bereich eines Plattenelements angeordnet, der dem flachen Bereich neben dem Loch in der Grundplatte entspricht.

[0027] Bei dieser so gebildeten metallischen Dichtung ist die Herstellungsgenauigkeit hoch, da die Sperre aus einem metallischen Material, das getrennt von demjenigen des Grundelements ist, je nach der Größe des Zwischenraums zwischen den aneinandergrenzenden Flächen mit einer großen Dicke oder einer kleinen Dicke geformt wird. Da die Sperre entsprechend der Größe des Zwischenraums ausgerichtet wird, ist außerdem der Oberflächen- druck bei den aneinandergrenzenden Flächen um das Loch herum gleichmäßig, wodurch eine genaue Abdichtung erhalten wird. Insbesondere, wenn die Dichtung bei den aneinandergrenzenden Flächen zwischen dem Zylinderblock und dem Zylinderkopf eines Motors angewandt wird, wird der Festziehdruck bei den aneinandergrenzenden Flächen gleichmäßig, und eine übermäßige Festziehung ist nicht notwendig, und daher ist eine Verformung um die Zylinderbohrung herum nicht möglich, so daß die Kreisförmigkeit der Zylinderbohrung sichergestellt werden kann.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0028] Die **Fig. 1** ist ein Grundriß einer typischen Ausführungsform einer metallischen Dichtung der vorliegenden Erfindung.

[0029] Die **Fig. 2** ist eine Querschnittansicht gemäß der Schnittlinie 2-2 der **Fig. 1**.

[0030] Die **Fig. 3** wurde gestrichen.

[0031] Die **Fig. 4** ist eine Querschnittansicht eines Bereichs einer weiteren bevorzugten Ausführungsform.

[0032] Die **Fig. 5** ist eine Querschnittansicht eines Bereichs einer weiteren Ausführungsform.

[0033] Die **Fig. 6** wurde gestrichen.

[0034] Die **Fig. 7** ist eine Querschnittansicht einer Ausführungsform des Standes der Technik.

[0035] Die **Fig. 8** ist eine Querschnittansicht einer weiteren Ausführungsform des Standes der Technik.

AUSFÜHRLICHE BESCHREIBUNG BEVORZUGTER AUSFÜHRUNGSFORMEN

BEISPIEL 1

[0036] In der **Fig. 1** ist eine metallische Dichtung, die dazu bestimmt ist, zwischen den aneinandergrenzenden Flächen eines Zylinderblocks und eines Zylinderkopfes eines Motors angeordnet zu werden, bei der Kennziffer **10** vollständig wiedergegeben, wobei diese metallische Dichtung ein Metallplattenelement **1** aufweist, in dem ein Zylinderbohrungsloch **5** in Form eines Lochs angeordnet ist, und Öllöcher **8** und Wasserlöcher **9** ebenfalls in Form von Löchern gebildet sind. In der Figur bezeichnet die Kennziffer **7** ein Schraubenloch.

[0037] Bei dieser Ausführungsform wird die Erfindung bei dem Umfang des Zylinderbohrungslochs **5** angewandt.

[0038] Wie insbesondere aus der **Fig. 2** ersichtlich ist, hat das Metallplattenelement **1** eine Laminatstruktur, die zwei elastische Metallplatten, nämlich die Grundplatten **1-1** und **1-2**, und eine dazwischen angeordnete, aus einer Metallplatte bestehende Hilfsplatte **12** aufweist.

[0039] Wie aus den **Fig. 1** und **2** ersichtlich ist, hat jede der Grundplatten **1-1** und **1-2** einen konzentrischen, flachen Bereich **14** bei dem Umfang des Zylinderbohrungslochs **5**, und einen ebenfalls zu dem Zylinderbohrungsloch **5** konzentrischen Wulst **2-1**, **2-2**, der auf der äußeren Seite des flachen Bereichs **14** gebildet ist.

[0040] Die Grundplatten **1-1** und **1-2** sind parallel zueinander, wobei die oberen Seiten der in jeder der Grundplatten gebildeten Wulste **2-1** und **2-2**, das heißt, die Vorsprünge, die auf der zu den konkaven Wulstflächen entgegengesetzten Seite gebildet sind (und deren Mitte in der **Fig. 1** bei **2** wiedergegeben ist) einander gegenüberliegen.

[0041] Wie aus der **Fig. 2** ersichtlich ist, liegt der innere Umfangsrand des in der Hilfsplatte **12** ange-

brachten Zylinderbohrungslochs **5** bei einer Position, die bezüglich des Zylinderbohrungslochs **5** der oberen und unteren Grundplatte **1-1** und **1-2** zurückgesetzt ist und bei dem nahe bei dem Zylinderbohrungsloch gelegenen Umfang der Wulste **2-1** und **2-2** angeordnet ist. Das heißt, das Zylinderbohrungsloch **5** in der Hilfsplatte **12** hat einen größeren Durchmesser als das Zylinderbohrungsloch **5** in der oberen und unteren Grundplatte **1-1** und **1-2**.

[0042] Eine in der **Fig. 2** mit **6** bezeichnete Sperre ist ein ringförmiges Metallplattenelement von 1 mm bis 3 mm Breite, das eine größere Dicke als die Hilfsplatte **12** hat, und mittels einer Metallform geformt wird.

[0043] Die Sperre wird nach dem Formen auf dem inneren Umfangsrand **13** des in der Hilfsplatte **12** angebrachten Zylinderbohrungslochs **5** durch Schweißen befestigt.

[0044] Eine Formung kann natürlich auch nach der Befestigung an dem Plattenelement **1** vorgenommen werden.

[0045] Die Sperre **6** ist in einem Bereich gelegen, der dem flachen Bereich **14** des Plattenelements **1**, das heißt, dem nahe bei dem Zylinderbohrungsloch **5** gelegenen Bereich der Grundplatten **1-1** und **1-2** entspricht.

[0046] Die Sperre **6** stützt den flachen Bereich **14**, wenn die Wulste **2-1** und **2-2** der elastischen Metallplatten **1-1** und **1-2** durch die Schwingungen des Motors oder den Verbindungsdruck bei den aneinandergrenzenden Flächen breitgedrückt und verformt werden, wodurch eine übermäßige Verformung oder übermäßige Schwingungen der Wulste **2-1** und **2-2** unterdrückt werden.

[0047] Die Sperre **6** wird mittels einer Presse und einer Metallform (Gußform) geformt, bei vorheriger Einstellung auf die Dicke, die bei dem Motor der Größe des Zwischenraums zwischen den aneinandergrenzenden Flächen des Zylinderblocks und des Zylinderkopfes über den gesamten Umfang entspricht.

[0048] Dabei sind Schraubenlöcher **7** bei mehreren Positionen um das Zylinderbohrungsloch **5** herum angeordnet, das über den Umfang gleichmäßig in vier Segmente unterteilt wird, und die Sperre **6** wird mittels einer Metallform geformt, bei der die Dicke der Sperre **6** in einem nahe bei dem Schraubenloch **7** gelegenen Bereich verkleinert wird, und in einem mittleren Bereich zwischen den Schraubenlöchern **7** vergrößert wird.

[0049] Die Sperre **6** wird entsprechend dem Zwischenraum zwischen den aneinandergrenzenden Flächen im voraus geformt, aber dies stellt keine Beschränkung dar. Die Sperre kann an einem Plattenelement **1** (in diesem Fall der Grundplatte **1-1**) befestigt werden, und dann entsprechend der Größe des vorgegebenen Zwischenraums geformt werden.

[0050] Das Plattenelement **1** wird durch Punktschweißen bei in gleichen Abständen angeordneten Positionen integriert.

[0051] Auf diese Weise kann gemäß dieser bevor-

zugten Ausführungsform die metallische Dichtung **10** den Zwischenraum zwischen den aneinandergrenzenden Flächen des Zylinderblocks und des Zylinderkopfes allein mittels der geformten Sperre **6** ausfüllen und eine wirksame Abdichtung ergeben, um eine gute Kreisförmigkeit der Zylinderbohrung sicherzustellen, ohne Verformung um die Zylinderbohrung herum infolge eines übermäßigen Oberflächen-drucks zwischen den aneinandergrenzenden Flächen. Wenn in diesem Fall Markierungen bezüglich der Umfangsposition der Grundplatte **1-1** auf dem Rand des Zylinderbohrungslochs der Grundplatte **1-1** und auf der Sperre **6** angebracht sind, ist dies zweckmäßig für die Ausrichtung der Dicke der Sperre **6**.

BEISPIEL 2

[0052] Das Beispiel 2 wurde gestrichen.

BEISPIEL 3

[0053] Die **Fig. 4** gibt eine andere bevorzugte Ausführungsform wieder.

[0054] Dabei sind zwei Grundplatten **1-1** und **1-2**, von denen jede einen flachen Bereich **14** hat, an den ein Zylinderbohrungsloch **5** angrenzt, das auf der inneren Seite dieses flachen Bereichs **14** gebildet ist, und Wulste **2-1**, **2-2** hat, die konzentrisch zu dem Zylinderbohrungsloch **5** gebildet sind und außerhalb des äußeren Umfangs des flachen Bereichs **14** gelegen sind, parallel zueinander in einer solchen Position angeordnet, daß die hinteren Seiten der konkaven Flächen der Wulste **2-1** und **2-2** einander gegenüberliegen. Eine Hilfsplatte **12** ist zwischen den Grundplatten **1-1** und **1-2** angeordnet.

[0055] Der Durchmesser des Zylinderbohrungslochs **5** in der Hilfsplatte **12** ist größer als der Durchmesser des Zylinderbohrungslochs **5** in der oberen und unteren Grundplatte **1-1** und **1-2**.

[0056] Weiterhin ist eine ringförmige Sperre **6**, die derjenigen bei der vorherigen Ausführungsform ähnlich ist, über ihre äußere Umfangsfläche an der inneren Umfangsfläche des Bohrungslochs der Hilfsplatte **12** befestigt. Die Sperre **6** hat vor dem Formen einen trapezförmigen Querschnitt, wie mittels der punktierten Linie gezeigt ist. Der dickste Bereich an dem inneren Umfangsrand hat eine Dicke l_3 , während der dünnste Bereich an dem äußeren Umfangsrand eine Dicke l_1 hat. Wenn die Sperre **6** preßgeformt wird, wird ab dem seitlichen mittleren Bereich eine obere und untere, horizontale Oberfläche gebildet, und für einen Bereich ab dem horizontalen Bereich bis zu dem inneren Umfangsrand wird eine maximale Dicke l_2 gebildet. Die Sperre **6** kann mittels einer Metallgußform vollständig im voraus geformt werden, und das Preßformen wird angewandt, um die endgültige Form zu erhalten.

[0057] Außerdem kann die Formung natürlich nach oder vor der Befestigung an der Hilfsplatte **12** ausgeführt werden.

[0058] Die Dicke l_2 wird vorher festgelegt in Abhängigkeit von der Größe des Zwischenraums zwischen den aneinandergrenzenden Flächen über den gesamten Umfang.

[0059] Beim Einstellen der Dicke der Sperre **6** wird die Sperre **6** so geformt, daß die dimensionale Beziehung: $l_2 > l_1$ erfüllt wird. Dies erleichtert das Verfahren, bei dem zuerst die Sperre **6** an der Hilfsplatte **12** befestigt wird, und anschließend die dem Zwischenraum entsprechende Größe geformt wird, die je nach der Position der aneinandergrenzenden Flächen verschieden ist.

[0060] Beim Einstellen der Dicke durch Formen wird bei der Sperre **6** vorzugsweise die Dicke l_1 auf einen minimalen Wert für die geformte Größe eingestellt, und der Wert l_3 für die Abmessung vor dem Formen um 50% von (maximale geformte Dicke l_2 – minimale geformte Dicke l_1) größer gemacht als l_2 , um einen genügenden Bereich für die Einstellung zu erhalten.

[0061] Auch in diesem Fall wird das Plattenelement **1** durch eine Tüllenverbindung bei den in der **Fig. 1** wiedergegebenen, gleichmäßig verteilten Löchern **11** integriert.

BEISPIEL 4

[0062] Die **Fig. 5** gibt eine Variante einer bevorzugten Ausführungsform wieder.

[0063] Dabei weist das Plattenelement **1** die Grundplatten **1-1** und **1-2** und die Hilfsplatte **12** auf, und jede der zwei Grundplatten **1-1** und **1-2** hat einen flachen Bereich **14**, der an das auf der inneren Seite gebildete Zylinderbohrungsloch **5** angrenzt, und einen bei dem äußeren Umfang des flachen Bereichs **14** angeordneten Wulst **2-1**, **2-2**. Bei den Grundplatten **1-1** und **1-2** liegen die oberen Seiten der Wulste **2-1** und **2-2**, das heißt, die hinteren Seiten der konkaven Wulstflächen einander gegenüber. Die obere und die untere Hilfsplatte **12-1** und **12-2** sind laminiert und zwischen den Grundplatten angeordnet. Der innere Umfang des Zylinderbohrungslochs **5** in der oberen Hilfsplatte **12-1** ist außerhalb des inneren Umfangs der Zylinderbohrungslöcher **5** in den Grundplatten **1-1** und **1-2**, aber innerhalb des flachen Bereichs **14** angeordnet, während der innere Umfang des Zylinderbohrungslochs **5** in der unteren Hilfsplatte **12-2** bei einer Position gelegen ist, die entsprechend dem inneren Umfang des Zylinderbohrungslochs **5** der Grundplatten **1-1** und **1-2** ausgerichtet ist. Ein Bereich von dem inneren Umfang des Zylinderbohrungslochs **5** bis zu dem äußeren Umfang des flachen Bereichs **14** ist als nach unten abgestufter Rand geformt, und eine Sperre **6**, deren Dicke in Abhängigkeit von der Größe des Zwischenraums zwischen den aneinandergrenzenden Flächen vorher festgelegt wird, ist auf dem simsähnlichen Rand, das heißt, bei einer Position, die dem flachen Bereich **14** entspricht, durch Schweißen befestigt, während der mittlere Bereich der Dicke der Sperre **6** dem inneren Umfangsrand der Hilfsplatte **12-1** gegenüberliegt.

[0064] Wiederum wird die Sperre **6** mittels einer Metallgußform vorher geformt.

[0065] Auf diese Weise kann die Einstellung der Dicke des Zwischenraums zwischen den aneinandergrenzenden Flächen oder die Verbesserung der Abdichtungsfunktion erleichtert werden.

[0066] Auch in diesem Fall wird das Plattenelement **1** durch eine Tüllenverbindung bei den in der **Fig. 1** wiedergegebenen, gleichmäßig verteilten Löchern **11** integriert.

[0067] Gemäß der vorliegenden Erfindung kann die Sperre, da sie aus einem anderen Material als die Platte besteht und preßgeformt ist, und die Dicke der Sperre entsprechend der Größe des Zwischenraums, die in Abhängigkeit von der Position der aneinandergrenzenden Flächen variiert, vorher festgelegt wird, so angeordnet werden, daß sie den Zwischenraum genau ausfüllt, und eine wirksame Dichtung ergeben, ohne durch die Beschränkung der Plattendicke behindert zu werden. Weiterhin kann der Oberflächendruck um die Bohrungen herum gleichmäßig gemacht werden, und ein ungleichmäßiger Oberflächendruck auf die aneinandergrenzenden Flächen um die Zylinderbohrung herum kann vermieden werden, so daß die Kreisförmigkeit der Zylinderbohrung sichergestellt werden kann. Außerdem kann eine sehr sichere und leistungsfähige Dichtung erhalten werden, bei der eine primäre Abdichtung durch die Sperre, und eine sekundäre Abdichtung durch Wulste erfolgt.

Patentansprüche

1. Metallische Dichtung, die dazu bestimmt ist, zwischen aneinandergrenzenden Flächen angeordnet zu werden, wobei:
ein Plattenelement (**1**) eine Laminatstruktur (**Fig. 2**) aus zwei elastischen Metallgrundplatten (**1-1**, **1-2**) und einer dazwischen angeordneten Zwischenplatte (**12**) aufweist;
jede Grundplatte (**1-1**, **1-2**) einen flachen Bereich (**14**) bei dem Umfang eines Lochs (**5**) in dem Plattenelement (**1**), und einen auf der äußeren Seite des flachen Bereichs (**14**) konzentrisch zu dem Loch (**5**) angeordneten Wulst (**2-1**, **2-2**) hat;
die Wölbungen der Wulste (**2-1**, **2-2**) einander gegenüberliegen;
ein Kompensationsmittel von variabler Dicke zwischen den flachen Bereichen (**14**) der Grundplatten (**1-1**, **1-2**) vorgesehen ist;
das Kompensationsmittel radial innerhalb der Wulste (**2-1**, **2-2**) eine ringförmige Sperre (**6**) aufweist, wobei die ringförmige Sperre an das Loch (**5**) in dem Plattenelement (**1**) angrenzt;
die Dicke der ringförmigen Sperre (**6**) über den Umfang variiert; und
die ringförmige Sperre (**6**) eine getrennte Metallplatte ist, die verschieden von der Zwischenplatte (**12**) ist; **dadurch gekennzeichnet**, daß:
die ringförmige Sperre (**6**) preßgeformt ist und dicker

als die Zwischenplatte (12) ist; und eine äußere Umfangsfläche der ringförmigen Sperre (6) an eine innere Umfangsfläche der Zwischenplatte (12) so angeschweißt ist, daß eine innere Umfangsfläche der ringförmigen Sperre entsprechend den inneren Umfangsflächen der zwei Grundplatten (1-1, 1-2) ausgerichtet ist.

2. Metallische Dichtung, die dazu bestimmt ist, zwischen aneinandergrenzenden Flächen angeordnet zu werden, wobei:

ein Plattenelement (1) eine Laminatstruktur (Fig. 5) aus zwei elastischen Metallgrundplatten (1-1, 1-2) und mindestens einer dazwischen angeordneten Zwischenplatte aufweist;

jede Grundplatte (1-1, 1-2) einen flachen Bereich (14) bei dem Umfang eines Lochs (5) in dem Plattenelement (1), und einen auf der äußeren Seite des flachen Bereichs (14) konzentrisch zu dem Loch (5) angeordneten Wulst (2-1, 2-2) hat;

die Wölbungen der Wulste (2-1, 2-2) einander gegenüberliegen;

ein Kompensationsmittel von variabler Dicke zwischen den flachen Bereichen (14) der Grundplatten (1-1, 1-2) vorgesehen ist;

das Kompensationsmittel radial innerhalb der Wulste (2-1, 2-2) eine ringförmige Sperre (6) aufweist, wobei die ringförmige Sperre an das Loch (5) in dem Plattenelement (1) angrenzt;

die Dicke der ringförmigen Sperre (6) über den Umfang variiert; und

die ringförmige Sperre (6) eine getrennte Metallplatte ist, die verschieden von der Zwischenplatte (12) ist; dadurch gekennzeichnet, daß:

eine obere und untere Zwischenplatte (12-1, 12-2) zwischen den Wölbungen der Wulste (2-1, 2-2) angeordnet sind, und der Umfang eines Lochs in einer Zwischenplatte (12-1) außerhalb des inneren Umfangs des Lochs (5) in dem Plattenelement (1) angeordnet ist, während der Umfang eines Lochs in der anderen Zwischenplatte (12-2) entsprechend dem Umfang des Lochs (5) in dem Plattenelement (1) ausgerichtet ist, wodurch ein flacher Bereich der anderen Zwischenplatte (12-2) in Form eines simsähnlichen Umfangsrandbereichs gebildet wird;

die ringförmige Sperre (6) preßgeformt ist und dicker als die Zwischenplatte (12-1) ist; und

die ringförmige Sperre (6) über den gesamten Umfang auf dem simsähnlichen Umfangsrandbereich der anderen Zwischenplatte (12-2) durch Schweißen befestigt ist.

3. Metallische Dichtung wie in Anspruch 1 beansprucht, wobei: die ringförmige Sperre (6) vor dem Formen einen trapezförmigen Querschnitt hat, bei dem die Dicke (l_1) bei dem äußeren Umfang kleiner ist, und die Dicke (l_3) bei dem inneren Umfang größer ist, und die ringförmige Sperre (6) nach dem Formen eine obere und eine untere Oberfläche hat, die sich von einem seitlichen mittleren Bereich bis zu dem in-

neren Umfang horizontal erstrecken, wobei die maximale Dicke (l_3) bei dem inneren Umfang vor dem Formen um mehr als 50% eines Wertes (l_2-l_1), der durch Subtrahieren der Dicke (l_1) bei dem äußeren Umfang von der maximalen Dicke (l_2) bei dem inneren Umfang nach dem Formen erhalten wird, größer ist als die maximale Dicke (l_2) bei dem inneren Umfang nach dem Formen.

4. Metallische Dichtung wie in irgendeinem vorhergehenden Anspruch beansprucht, wobei das Loch (5) in dem Plattenelement (1) einem Motorzylinderbohrungsloch entspricht, das Plattenelement (1) eine Vielzahl von Schraubenlöchern (7) hat, und die ringförmige Sperre (6) so geformt ist, daß ihre Dicke in einem Bereich nahe bei jedem Schraubenloch (7) verkleinert ist, während ihre Dicke in einem Bereich, der dem Gebiet zwischen den Schraubenlöchern (7) entspricht, vergrößert ist.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen

FIG.1

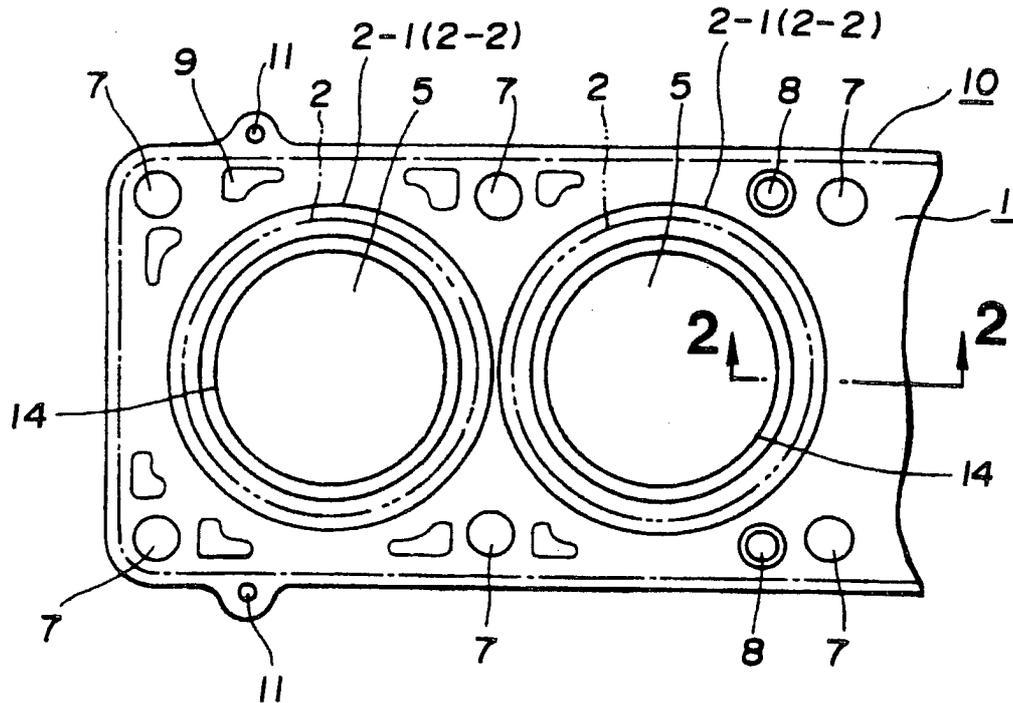


FIG. 2

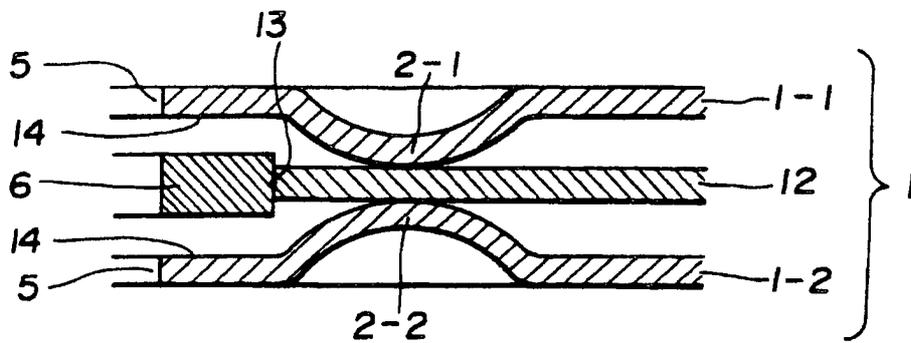


FIG.4

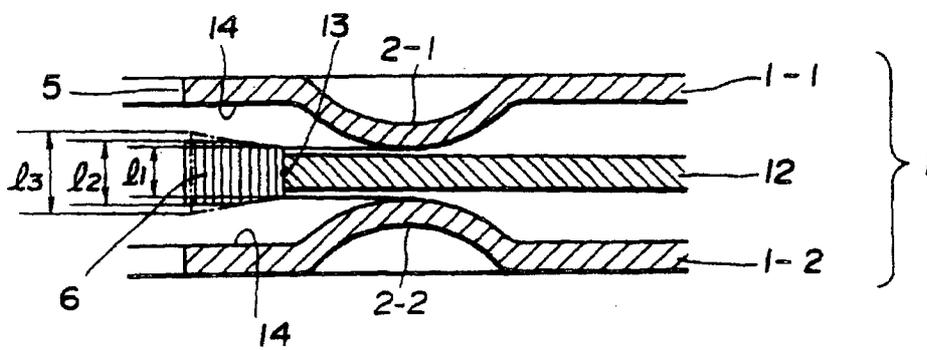


FIG.5

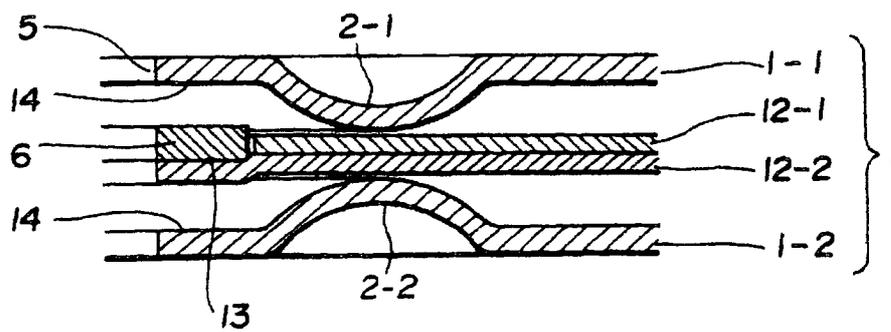


FIG.7

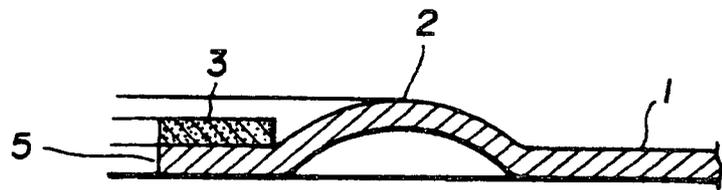


FIG.8

