

 EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

 Anmeldenummer: 82110057.5

 Int. Cl.³: **F 02 F 1/42**
F 02 B 77/02, F 01 N 7/18
//F01N7/14

 Anmeldetag: 30.10.82

 Priorität: 13.11.81 US 321141

 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
 25.05.83 Patentblatt 83/21

 Benannte Vertragsstaaten:
 AT BE CH DE FR GB IT LI SE

 Anmelder: **DEERE & COMPANY**
1 John Deere Road
Moline Illinois 61265(US)

 Erfinder: **Niedert, David William**
3908 Knoll Ridge Dr.
Cedar Falls Iowa 50613(US)

 Vertreter: **Gramm, Werner, Prof. Dipl.-Ing.**
Patentanwälte Gramm + Lins Theodor-Heuss-Strasse 2
D-3300 Braunschweig(DE)

 Zylinderkopf einer Verbrennungskraftmaschine.

 Ein Einsatzrohr (32) ist in den Auslaßkanal (12) eines Zylinderkopfes (10) einer Verbrennungskraftmaschine eingesetzt und schließt mit seiner äußeren Mantelfläche zusammen mit der Innenwandung des Auslaßkanals eine Luftisolierschicht ein. Das Einsatzrohr (32) besteht aus dünnem rostfreien Stahl und setzt sich aus einem gebogenen Abschnitt (34) und einem sich daran anschließenden geraden Abschnitt (36) zusammen, der sicherstellt, daß das Einsatzrohr (32) nur mit seinem ersten Ende voran in die Austrittsöffnung des Auslaßkanals eingeschoben werden kann. Durch die Formgebung der einzelnen Bauteile ist sichergestellt, daß das Einsatzrohr (32) bei seiner nur in einer einzigen Richtung möglichen Montage immer die vorbestimmte Lage einnimmt, so daß eine im Einsatzrohr (32) vorgesehene Ventildurchtrittsöffnung (38) immer mit einem im Zylinderkopf (10) vorgesehenen Ventildurchgang (16) fluchtet. Dadurch läßt sich der Zusammenbau der Einzelteile maschinell vornehmen, wobei eine Ventilfehrung (40) durch den genannten Ventildurchgang (16) sowie die Ventildurchtrittsöffnung (38) des Einsatzrohres (32) gepreßt werden muß. Ferner ist durch die Formgebung des Einsatzrohres (32) sowie des Auslaßkanals (12) sichergestellt, daß das Einsatzrohr nur an wenigen Punkten den Zylinderkopf (10) berührt, was in Verbindung mit der genannten Luftisolierschicht den Wärmeverlust der Auspuffgase wesentlich reduziert.

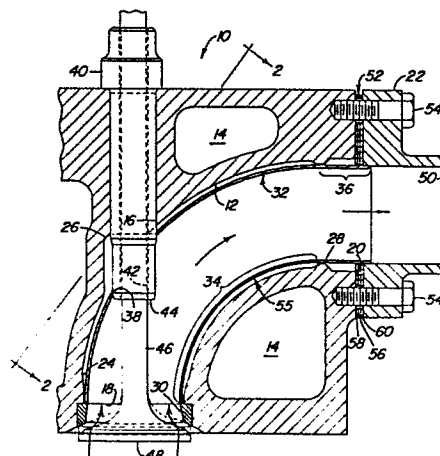


FIG. 1

DEERE & COMPANY
Moline, Illinois 61265
U S A

"Zylinderkopf einer Verbrennungskraftmaschine"

Die Erfindung betrifft einen Zylinderkopf einer Verbrennungskraftmaschine, mit einem im Zylinderkopf verlaufenden Auslaßkanal, dessen erstes Ende in einen Zylinder eines anzuschließenden Motorblocks und dessen zweites Ende in einen anzuschließenden Auspuffkrümmer münden, wobei im Bereich des ersten Endes des Auslaßkanals ein Ventilsitz angeordnet ist, der mit einem im Zylinderkopf ausgebildeten Ventildurchgang fluchtet, der in den Auslaßkanal mündet, in dem ein Einsatzrohr angeordnet ist, das mit seinem ersten Ende neben dem Ventilsitz liegt, sich mit seinem anderen Ende zumindest bis zum zweiten Ende des Auslaßkanals erstreckt, mit seiner äußeren Mantelfläche gemeinsam mit der Wandung des Auslaßkanals einen Luftraum einschließt und eine Ventildurchtrittsöffnung aufweist, die mit dem Ventildurchgang fluchtet.

Um die Abkühlung der aus der Verbrennungskammer zu einer Emissionssteuerung strömenden Abgase zu verhindern, werden seit einiger Zeit Einsatzrohre verwendet, die in den Auslaßkanal einer Verbrennungskraftmaschine eingebaut werden. Es ist bekannt, daß die Aufrechterhaltung einer möglichst hohen Temperatur in den Abgasen die Effizienz eines Turboladers, eines

katalytischen Konverters oder eines thermischen Reaktors erhöht. Dadurch wird wiederum die Verwertung des Kraftstoffs verbessert, was zu einer Verringerung der Mengen an unverbrannten Kohlenwasserstoffen und Kohlenmonoxid führt, die in die Atmosphäre ausgeblasen werden.

Mehrere Lösungsvorschläge zur Verringerung des Wärmeverlustes in den Auspuffgasen einer Verbrennungskraftmaschine lassen sich einer Veröffentlichung mit dem Titel "An Analytical Study of Exhaust Gas Heat Loss in a Piston Engine Exhaust Port" entnehmen (Society of Automotive Engineers, 18.-22. Oktober 1976, Seiten 1 bis 15). Auf Seite 3 dieser Veröffentlichung ist ein Zylinderkopf der vorstehend erläuterten Bauart beschrieben und in Figur 7 dargestellt. Die hier bereits vorgesehene Luftisolierung zwischen Einsatzrohr und Zylinderkopf verringert den Wärmeabfluß aus den aus der Verbrennungskammer ausströmenden Gasen.

Ausbildung und Anordnung des Einsatzrohres sind jedoch bei dieser vorbekannten Ausführungsform so kompliziert, daß eine maschinelle Montage der einzelnen Teile nicht möglich ist. Außerdem liegt das Einsatzrohr an mehreren Stellen unmittelbar an der Innenwandung des Auslaßkanals an, so daß an diesen Stellen die Luftisolierschicht unterbrochen ist.

Der Erfindung liegt somit die Aufgabe zugrunde, den Zylinderkopf der eingangs beschriebenen Ausführungsform so zu verbessern, daß eine einfache und insbesondere maschinelle Montage des Einsatzrohres möglich und die Luftisolierung zwischen Einsatzrohr und Zylinderkopf verbessert werden.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch folgende Merkmale gelöst:

- a) Der Auslaßkanal ist bogenförmig gekrümmt und weist einen angenähert konstanten Krümmungsradius auf;

- 3 -

- b) das Einsatzrohr setzt sich aus einem gebogenen Abschnitt und einem geraden Abschnitt zusammen;
- c) der gebogene Einsatzrohr-Abschnitt beginnt neben dem Ventil-sitz und erstreckt sich über den größten Teil des Auslaßkanals mit einem Krümmungsradius, der im wesentlichen dem des Auslaßkanals entspricht;
- d) der gerade Einsatzrohr-Abschnitt schließt sich an den gebogenen Abschnitt an und erstreckt sich zumindest bis zum zweiten Ende des Auslaßkanals;
- e) der Außendurchmesser des Einsatzrohres ist kleiner als der Innendurchmesser des Auslaßkanals, so daß beide Bauteile eine weitgehend gleichmäßige Luftisolierschicht einschließen.

Üblicherweise wird in den Ventildurchgang von außen eine Ventileinführung eingepreßt, die durch die Ventildurchtrittsöffnung des Einsatzrohres hindurch ragt und den Schaft eines mit dem Ventil-sitz zusammenwirkenden Ventils aufnimmt. Da sich nun erfindungsgemäß der gebogene Einsatzrohr-Abschnitt über den größten Teil des Auslaßkanals erstreckt, wäre es bei der Montage des Einsatzrohres nicht möglich, dieses mit seinem geraden Abschnitt voran in das zweite Ende des Auslaßkanals einzuführen. Denn das vordere Stirnende des Einsatzrohres würde bereits nach einem sehr kurzen Einsteckweg gegen die Wandung des Auslaßkanals stoßen und bei weiterem Vorschub verklemmen.

Da der gebogene Abschnitt des Einsatzrohres etwa den gleichen Krümmungsradius aufweist wie der Auslaßkanal, und der Außendurchmesser des Einsatzrohres kleiner ist als der Innendurchmesser des Auslaßkanals, ergibt sich zwischen der Außenwandung des Einsatzrohres und der Wandung des Auslaßkanals ein durchgehender, ringförmiger, mit Luft gefüllter Isolierkanal, der die Wärmeableitung aus den Auspuffgasen wesentlich reduziert.

Infolge der übereinstimmenden Krümmungen zwischen Auslaßkanal und Einsatzrohr kann letzteres gegenüber dem Auslaßkanal auch nicht verdreht bzw. in verdrehter Lage eingeführt werden. Dadurch wird aber sichergestellt, daß nach dem Einbau des Einsatzrohres dessen Ventildurchtrittsöffnung immer sicher mit dem im Zylinderkopf vorgesehenen Ventildurchgang fluchtet, so daß ohne jede Nachjustierung unmittelbar maschinell die genannte Ventilführung eingepreßt werden kann.

Dabei ist es vorteilhaft, wenn sich der gerade Abschnitt des Einsatzrohres bis über das zweite Ende des Auslaßkanals hinaus erstreckt und so ein Aufsteckende für den anzuschließenden Auspuffkrümmer bildet. Das Einsatzrohr ragt somit in den Anschlußkanal des Auspuffkrümmers hinein, überbrückt also die Trennfuge zwischen Zylinderkopf und Auspuffkrümmer und verbessert somit zusätzlich die Isolierwirkung. Da aber der Anschlußkanal des Auspuffkrümmers das überstehende Ende des Einsatzrohres unmittelbar umgreifen kann, läßt sich durch Anbau des Auspuffkrümmers die exakte Lage des Einsatzrohres innerhalb des zweiten Endes des Austrittskanals fixieren.

Auf das aus dem zweiten Ende des Auslaßkanals herausragende Ende des Einsatzrohres kann aber zusätzlich noch eine Isolierhalterung geschoben werden, die zwischen Zylinderkopf sowie Auspuffkrümmer festgelegt ist. Zweckmäßig wird sie von den den Auspuffkrümmer am Zylinderkopf befestigenden Schrauben durchdrungen. Neben der zusätzlichen Isolierung in der Trennfuge zwischen Zylinderkopf und Auspuffkrümmer bewirkt bei diesem Lösungsvorschlag bereits die Isolierhalterung die exakte Ausrichtung des Einsatzrohrendes innerhalb des zweiten Endes des Auslaßkanals.

Dabei ist es zweckmäßig, wenn zur Aufnahme des ersten Endes des Einsatzrohres neben dem Ventil Sitz eine ringförmige Schulter vorgesehen ist, die einen paßförmigen Sitz zur lagegerechten Anordnung des Einsatzrohres bildet und das Fluchten seiner Ventildurchtrittsöffnung mit dem Ventildurchgang sichert. Diese Schul-

ter kann sich vorteilhaft zum Ventil Sitz hin konisch verjüngen, so daß bei der Montage die Einführung des vorderen Endes des Einsatzrohres in den Passungssitz vereinfacht wird und dadurch auch maschinell vorgenommen werden kann.

Im Auslaßkanal kann neben seinem zweiten Ende eine nach innen vorspringende Schulter vorgesehen sein, deren lichter Innendurchmesser nur wenig größer ist als der Außendurchmesser des geraden Abschnitts des Einsatzrohres. Diese Schulter stellt eine zusätzliche Einbausperrre gegen eine falsche Montage des Einsatzrohres dar. Denn würde das Einsatzrohr mit seinem geraden Abschnitt voran in das zweite Ende des Auslaßkanals eingeführt werden, so würde die durch die genannte Schulter bedingte Verengung ein schnelles Anstoßen des vorderen Endes des Einsatzrohres gegen die Wandung des Auslaßkanals sicherstellen, da das Einsatzrohr in dem zweiten Ende des Auslaßkanals praktisch überhaupt nicht gekippt werden kann.

- 6 -

In der Zeichnung ist eine als Beispiel dienende Ausführungsform der Erfindung dargestellt. Es zeigen:

Figur 1 einen Querschnitt durch einen Zylinderkopf und

Figur 2 eine Ansicht eines Einsatzrohres gemäß der Blickrichtung 2 - 2 in Figur 1.

Figur 1 zeigt im Ausschnitt einen Zylinderkopf 10 einer nicht weiter dargestellten Verbrennungskraftmaschine. Im Zylinderkopf 10 sind ein Auslaßkanal 12, ein Kühlkanal 14 sowie ein zylindrischer Ventildurchgang 16 angeordnet, der in den Auslaßkanal 12 mündet. Letzterer ist bogenförmig gekrümmt und weist ein erstes, mit der Verbrennungskammer einer nicht dargestellten Verbrennungskraftmaschine mündendes Ende 18 und ein zweites Ende 20 auf, das in einen anzuschließenden Auspuffkrümmer 22 mündet. Der Innendurchmesser des Auslaßkanals 12 ist über dessen Länge weitgehend konstant mit folgenden Ausnahmen: Unmittelbar neben dem ersten Ende 18 des Auslaßkanals 12 liegt eine sich zum genannten Ende hin konisch verjüngende Ringschulter 24; neben dem inneren Ende des Ventildurchgangs 16 ist eine Stufe 26 vorgesehen; neben dem zweiten Ende 20 des Auslaßkanals 12 befindet sich eine weitere Ringschulter 28.

Am ersten Ende 18 des Auslaßkanals 12 ist ein Ventilsitz 30 vorgesehen, der über einen Preßsitz im Zylinderkopf 10 festgelegt ist. Dieser Ventilsitz 30 dient als Anschlag für das erste Ende eines im Auslaßkanal 12 angeordneten Einsatzrohres 32. Letzteres besteht aus einem dünnen rostfreien Stahlrohr mit einer Wandungsstärke von etwa einem Millimeter. Dieses Einsatzrohr 32 setzt sich zusammen aus einem gebogenen Abschnitt 34 und einem geraden Abschnitt 36, wobei der gebogene Abschnitt 34 etwa dem Krümmungsverlauf des Auslaßkanals 12 entspricht und sich etwa über 90° erstreckt.

- 7 -

In der äußeren Wandung des gebogenen Abschnitts 34 des Einsatzrohres 32 ist eine Ventildurchtrittsöffnung 38 vorgesehen (siehe Figur 2), die mit dem Ventildurchgang 16 fluchtet, wenn das Einsatzrohr 32 mit seinem ersten Ende gegen den Ventilsitz 30 anliegt und innerhalb des Auslaßkanals 12 seine vorbestimmte Lage einnimmt.

Zur Montage wird das Einsatzrohr 32 mit seinem gebogenen Abschnitt 34 voran in das zweite Ende 20 des Auslaßkanals 12 eingeschoben. Die Ringschulter 28, deren Innendurchmesser nur geringfügig größer ist als der Außendurchmesser des Einsatzrohres 32, verhindert ein Einschieben des Einsatzrohres 32 mit seinem geraden Abschnitt 36 voran. Denn nachdem letzterer die Schulter 28 passiert hätte, würde er gegen die Innenwandung des Auslaßkanals 12 stoßen; ein Kippen bzw. Verschwenken des Einsatzrohres würde aber durch die Schulter 28 verhindert werden.

Bei seitenrichtiger Montage gelangt das erste Ende des Einsatzrohres 32 in den Bereich der sich zum Ventilsitz 30 hin konisch verjüngenden Schulter 24, die das vordere Ende des gebogenen Einsatzrohr-Abschnittes 34 gegen die Oberfläche des Ventilsitzes 30 führt und dort festhält; der Ventilsitz 30 bildet also einen Anschlag für die lagegerechte Montage des Einsatzrohres 32. In dieser Position fluchtet die Ventildurchtrittsöffnung 38 des Einsatzrohres 32 mit dem Ventildurchgang 16 des Zylinderkopfes 10. Beide Öffnungen können nicht außer Flucht kommen, da die Krümmung des Einsatzrohres 32 seine Drehung innerhalb des in gleicher Weise gekrümmten Auslaßkanals 12 verhindert.

Anschließend kann nunmehr eine Ventilführung 40 mit einer Bohrung 42 von oben in den Ventildurchgang 16 eingepreßt werden, bis das untere Ende 44 der Ventilführung vollständig durch die Ventildurchtrittsöffnung 38 ragt. Die Ventilführung 40 arretiert somit das Einsatzrohr 32 innerhalb des Auslaßkanals 12. In der

- 8 -

genannten Bohrung 42 ist der Schaft 46 eines Ventils 48 verschiebbar geführt, das mit dem Ventilsitz 30 zusammenwirkt. Bei geöffnetem Ventil 48 strömen die Abgase aus der Verbrennungskammer der Maschine mit einer Temperatur von 600° bis 700° C durch das Einsatzrohr 32 zum Auspuffkrümmer 22.

Während das erste Ende des Einsatzrohres 32 auf dem Ventilsitz 30 aufsitzt, ragt der gerade Abschnitt 36 etwas über das zweite Ende 20 des Auslaßkanals 12 hinaus in einen Anschlußkanal 50 des Auspuffkrümmers 22 hinein. Dadurch kann zwischen Zylinderkopf 10 und Auspuffkrümmer 22 eine Isolierhalterung 52 vorgesehen werden, die auf das herausragende Ende des Einsatzrohres 32 aufgeschoben ist und durch Schrauben 54 festgelegt wird, die den Auspuffkrümmer 22 am Zylinderkopf 10 festlegen. Diese Isolierhalterung 52 bildet die zweite Lagerung des Einsatzrohres 32 und stellt sicher, daß zwischen der äußeren Mantelfläche des Einsatzrohres 32 und der Wandung des Auslaßkanals 12 ein im wesentlichen gleichförmiger, ringförmig ausgebildeter Luftisolierkanal 55 gebildet wird.

Die Isolierhalterung 52 besteht vorzugsweise aus einem rostfreien Stahlblech 56, das zwischen zwei hitzebeständigen Elementen 58, 60 eingebettet ist. Bei der in Figur 1 dargestellten Anordnung bildet der ringförmige Luftkanal 55 eine hervorragende Isolierung, die den Wärmeverlust der entsprechend dem eingezeichneten Pfeil durchströmenden Abgase reduziert.

Figur 1 läßt erkennen, daß das glatte, gleichmäßig gekrümmte Einsatzrohr 32 die Strömung sowie die Expansion der Abgase begünstigt. Durch Minimierung der Metallkontakte zwischen Einsatzrohr 32 und dem gegossenen Zylinderkopf 10 sowie durch Bildung einer sich nahezu über die komplette Länge des Einsatzrohres 32 erstreckenden, ringförmigen Luftisolierschicht 55, bleibt die thermische Energie in den Auspuffgasen weitgehend erhalten. Die

- 9 -

- 9 -

durch die Luftisolierschicht 55 abströmende Wärme wird vom Zylinderkopf 10 auf ein Kühlmittel, z.B. Wasser, übertragen, das durch den Kühlkanal 14 strömt.

Die Erfindung wurde vorstehend zwar anhand eines im Auslaßkanal angeordneten Einsatzrohres erläutert, jedoch könnte ein derartiges Einsatzrohr auch im Einlaßkanal einer Verbrennungskraftmaschine Verwendung finden.

Gr/Gru.

DEERE & COMPANY
Moline, Illinois 61265
U S A

Patentansprüche:

1. Zylinderkopf (10) einer Verbrennungskraftmaschine, mit einem im Zylinderkopf verlaufenden Auslaßkanal (12), dessen erstes Ende (18) in einen Zylinder eines anzuschließenden Motorblocks und dessen zweites Ende (20) in einen anzuschließenden Auspuffkrümmer (22) münden, wobei im Bereich des ersten Endes (18) des Auslaßkanals (12) ein Ventil-sitz (30) angeordnet ist, der mit einem im Zylinderkopf (10) ausgebildeten Ventildurchgang (16) fluchtet, der in den Auslaßkanal (12) mündet, in dem ein Einsatzrohr (32) angeordnet ist, das mit seinem ersten Ende neben dem Ventilsitz (30) liegt, sich mit seinem anderen Ende zumindest bis zum zweiten Ende (20) des Auslaßkanals (12) erstreckt, mit seiner äußeren Mantelfläche gemeinsam mit der Wandung des Auslaßkanals (12) einen Luftraum einschließt und eine Ventildurchtrittsöffnung (38) aufweist, die mit dem Ventildurchgang (16) fluchtet;

g e k e n n z e i c h n e t durch folgende Merkmale:

- a) Der Auslaßkanal (12) ist bogenförmig gekrümmt und weist einen angenähert konstanten Krümmungsradius auf;
- b) das Einsatzrohr (32) setzt sich aus einem gebogenen Abschnitt (34) und einem geraden Abschnitt (36) zusammen;

- 2 -

- c) der gebogene Einsatzrohr-Abschnitt (34) beginnt neben dem Ventilsitz (30) und erstreckt sich über den größten Teil des Auslaßkanals (12) mit einem Krümmungsradius, der im wesentlichen dem des Auslaßkanals (12) entspricht;
 - d) der gerade Einsatzrohr-Abschnitt (36) schließt sich an den gebogenen Abschnitt (34) an und erstreckt sich zumindest bis zum zweiten Ende (20) des Auslaßkanals (12);
 - e) der Außendurchmesser des Einsatzrohres (32) ist kleiner als der Innendurchmesser des Auslaßkanals (12), so daß beide Bauteile (12,32) eine weitgehend gleichmäßige Luftisolierschicht einschließen.
2. Zylinderkopf nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß sich der gerade Abschnitt (36) des Einsatzrohres (32) bis über das zweite Ende (20) des Auslaßkanals (12) hinaus erstreckt und so ein Aufsteckende für den anzuschließenden Auspuffkrümmer (22) bildet.
3. Zylinderkopf nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß auf das aus dem zweiten Ende (20) des Auslaßkanals (12) herausragende Ende des Einsatzrohres (32) eine Isolierhalterung (52) geschoben ist, die zwischen Zylinderkopf (10) sowie Auspuffkrümmer (22) festgelegt ist.
4. Zylinderkopf nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß zur Aufnahme des ersten Endes des Einsatzrohres (32) neben dem Ventilsitz (30) eine ringförmige Schulter (24) vorgesehen ist, die einen paßförmigen Sitz zur lagegerechten Anordnung des Einsatzrohres (32) bildet und das Fluchten seiner Ventildurchtrittsöffnung (38) mit dem Ventildurchgang (16) sichert.

- 3 -

5. Zylinderkopf nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Schulter (24) zum Ventilsitz (30) hin konisch verjüngt.
6. Zylinderkopf nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß sich der gebogene Abschnitt (34) des Einsatzrohres (32) über etwa 90° erstreckt.
7. Zylinderkopf nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß im Auslaßkanal (12) neben seinem zweiten Ende (20) eine nach innen vorspringende Schulter (28) vorgesehen ist, deren lichter Innendurchmesser nur wenig größer ist als der Außendurchmesser des geraden Abschnitts (36) des Einsatzrohres (32).

Patentanwälte

G r a m m + L i n s
Gr/Gru.

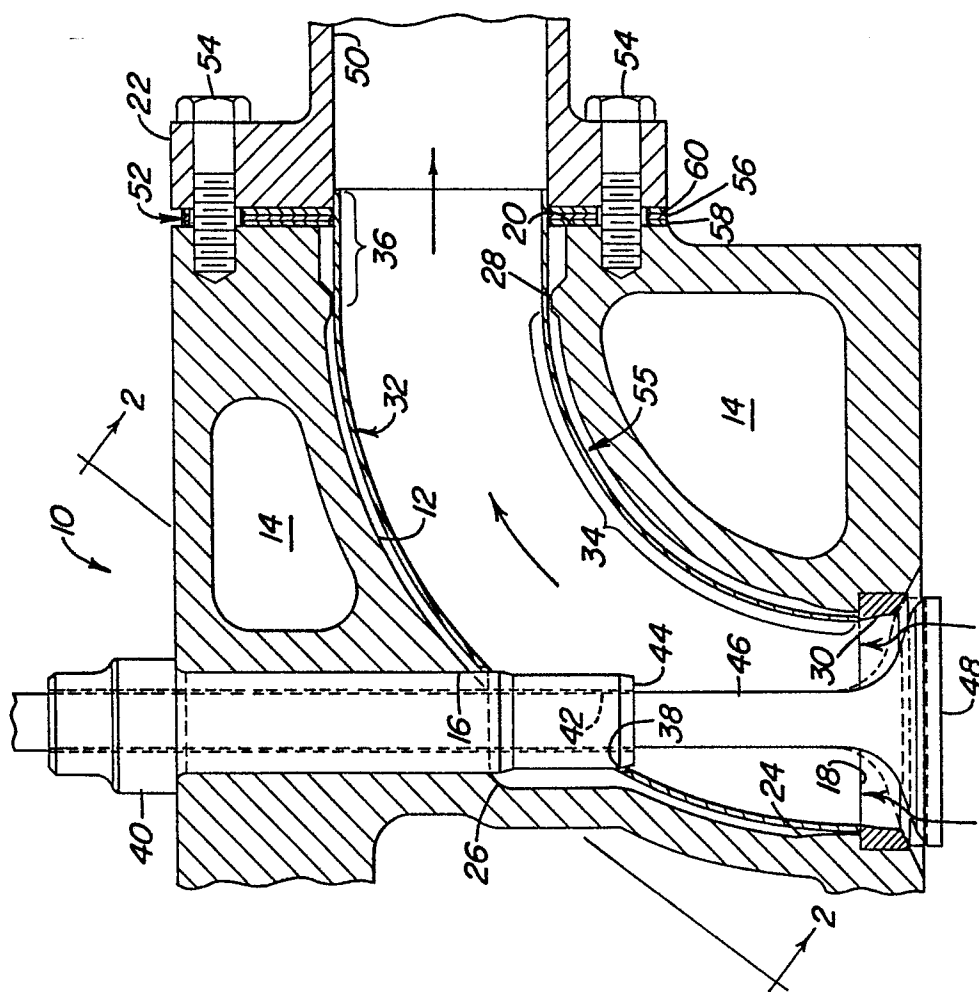


FIG. 1

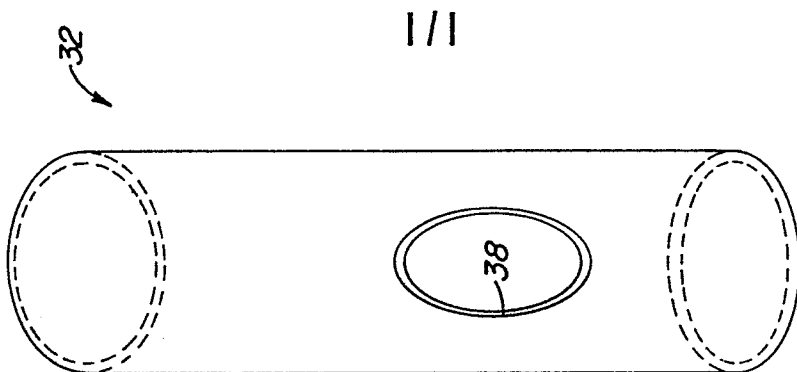


FIG. 2



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. ³)
Y	--- DE-A-2 602 434 (DAIMLER-BENZ) * Seite 8, Absatz 3 *	1,4	F 02 F 1/42 F 02 B 77/02 F 01 N 7/18 // F 01 N 7/14
Y	--- US-A-4 197 704 (HONDA) * Spalte 1, Zeile 12 bis Spalte 2, Zeile 40 *	1,2,3,6	
A	--- FR-A-2 323 008 (HONDA) * Seite 3, Zeilen 25-36 *	1,2	
A	--- FR-A-2 348 370 (FUJI) * Seite 3, Zeilen 14-40 *	1,7	
A	--- GB-A-1 151 561 (WESLAKE) * Seite 3, Zeilen 15-25 *	6	
A	--- GB-A- 873 135 (DE LA FOURNIERE) * Seite 2, Zeilen 107-122 *	3	

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 09-02-1983	Prüfer WASSENAAR G.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			