

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 81105521.9

51 Int. Cl.³: **F 01 L 1/14**

22 Anmeldetag: 14.07.81

30 Priorität: 29.05.81 DE 3121296

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
08.12.82 Patentblatt 82/49

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

71 Anmelder: **J. Wizemann GmbH & Co.**
Quellenstrasse 7
D-7000 Stuttgart 50(DE)

72 Erfinder: **Wizemann, Kurt**
Quellenstrasse 7
D-7000 Stuttgart 50(DE)

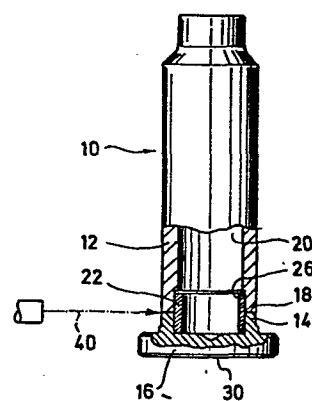
72 Erfinder: **Pfiz, Manfred, Ing. Grad.**
Olgastrasse 11
D-7302 Ostfildern 2(DE)

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

54 Ventilstößel und Verfahren zu seiner Herstellung.

57 Ventilstößel mit einem hohlen Schaft (10) und einem Bodenstück (16), die längs einer Ringzone (18) des Schafts (10) durch Löten oder Schweißen mittels eines energiereichen Strahls (40), insbesondere eines Elektronenstrahls, miteinander verbunden sind. Um Schädigungen des der momentanen Schweiß- oder Lötstelle gegenüberliegenden Bereichs der Verbindung zu vermeiden, nimmt der Stößel innerhalb der Ringzone (18) ein insbesondere hohlzylindrisches Abschirmelement (22) auf, das von dem energiereichen Strahl nicht durchdrungen werden kann.

Fig. 1



A 44 696 b
b - 196
15. Juni 1981

Anmelder: Fa. J. Wizemann GmbH
& Co.
Quellenstr. 7
7000 Stuttgart 50

Ventilstößel und Verfahren zu seiner Herstellung

Die Erfindung betrifft einen Ventilstößel mit einem hohlen Schaft und einem eine Lauffläche aufweisenden Bodenstück, welche längs einer Ringzone durch Schweißen oder Löten mittels eines Energiestrahls miteinander verbunden sind. Ferner betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Herstellung eines solchen Ventilstößels. Als Energiestrahle kommen jeder für das Schweißen oder Löten hinreichend energiereiche Strahlen, welche sich mit einem definierten Querschnitt erzeugen läßt, in Frage; insbesondere wird aber ein Elektronen- oder Laserstrahl verwendet.

Elektronenstrahlgeschweißte Ventilstößel der vorstehend geschilderten Art sind aus der DE-PS 27 03 015 bekannt.

Beim Verbinden des hohlen Schafts mit dem Bodenstück durch Schweißen mittels eines Energiestrahls, insbesondere eines Elektronenstrahls, treten ab und zu Schwierigkeiten auf, die im Betrieb eines mit solchen Ventilstößeln versehenen Verbrennungsmotors zu einem Bruch eines Ventilstößels im Bereich der Schweißnaht führen können. Wählt man nämlich die Energie des Elektronen- oder Laserstrahls zu niedrig, so besteht die Gefahr, daß der Innenwandbereich des Ventilstößelschafts nicht mehr einwandfrei mit dem Bodenstück verschweißt wird, was einen einen Dauerbruch begünstigenden Kerbeffekt zur Folge hat. Arbeitet man hingegen mit einem zu energiereichen Elektronen- oder Laserstrahl, so hat dies zur Folge, daß der Energie-

strahl, von außen kommend, nicht nur - wie erwünscht - den gerade bearbeiteten Ringzonenbereich durchdringt, sondern auch noch auf die Innenseite des diametral gegenüberliegenden Ringzonenbereichs einwirkt und dort, sofern bereits geschweißt, zu Schädigungen führt, die ähnlich einem Kerbeffekt gleichfalls zu einem Dauerbruch führen können. Es versteht sich, daß ähnliches für das Verbinden von Schaft und Bodenstück durch Löten mittels eines Energiestrahls gilt; ein solcher wird zum Löten dann verwendet, wenn man eine Erwärmung größerer Bereiche der beiden miteinander zu verbindenden Teile vermeiden will. Die geschilderte, mit der Verwendung eines energiereichen Elektronen- oder Laserstrahls verbundene Gefahr ist deshalb besonders störend, weil man an sich einen energiereichen Strahl vorziehen würde, da er nicht so stark fokussiert werden müßte - ein stark fokussierter Energiestrahlerfordert eine äußerst genaue Positionierung z. B. des Schweißgeräts relativ zu den Werkstücken, und die außerordentlich schmale Schweißzone führt auch zum Entstehen verhältnismäßig starker Spannungen im Material beidseits der Schweißnaht, wodurch die Bruchgefahr weiter erhöht wird.

Der Erfindung lag deshalb die Aufgabe zugrunde, einen Weg aufzuzeigen, wie Ventilstößel mit einem hohlen Schaft und einem damit stoffschlüssig verbundenen Bodenstück hergestellt werden können, wenn sich Schaft und Bodenstück wegen der zu treffenden Werkstoffpaarung nicht durch konventionellere Methoden wie beispielsweise Reibschweißen miteinander verbinden lassen, wobei jedoch gleichzeitig die vorstehend beschriebenen Nachteile des Verbindens unter Zuhilfenahme eines Energiestrahls vermeidbar sein sollen.

A 44 696 b
b - 196
15. Juni 1981

-] -

Diese Aufgabe läßt sich mit Schweißen oder Löten mittels eines Energiestrahls, insbesondere mit Elektronenstrahl- oder Laser-Schweißen erfindungsgemäß dadurch lösen, daß im Stösselinnern ein Abschirmelement angeordnet wird, welches zwischen jedem Bereich der Ringzone, längs welcher Schaft und Bodenstück miteinander verbunden sind, und dem diesem diametral gegenüberliegenden Ringzonenbereich liegt. Dabei kommt es nur darauf an, daß dieses Abschirmelement im Augenblick des Schweißens oder Lötens verhindert, daß der die Stösselschaftwand durchdringende Energiestrahls den gegenüberliegenden Stösselbereich schädigt, d. h. erfindungsgemäß wird so vorgegangen, daß zumindest während des Schweißens oder Lötens im Stösselinnern ein Abschirmelement angeordnet wird, welches mindestens immer zwischen der momentanen Schweiß- bzw. Lötstelle und dem gegenüberliegenden Ringzonenbereich liegt und so eine Einwirkung des Energiestrahls auf diesen gegenüberliegenden Ringzonenbereich verhindert. Bei oben offenen Ventilstösseln könnte man also daran denken, ein Abschirmelement in den Ventilstössel einzuführen und es nach Beendigung des Schweiß- bzw. Lötvorgangs wieder zu entfernen; auch könnte das Abschirmelement Bestandteil des Schafts oder Bodenstücks sein oder die Form eines regelrechten kleinen Schirms haben, der zusammen mit der Energiestrahlsquelle relativ zum Ventilstössel gedreht wird.

Am einfachsten ist es jedoch, wenn das Abschirmelement die Form eines die Ringzone von innen her abdeckenden Rings aufweist, wobei dieser mit dem eigentlichen Ventilstössel verschweißt bzw. verlötet sein kann.

Bei Ventilstösseln mit einem oben offenen Schaft und einer im Ventilstössel liegenden Pfanne für die Abstützung einer Stösselstange kann man nun diese Pfanne

A 44 696 b
b - 196
15. Juni 1981

- 4 -

gleichzeitig als Abschirmelement heranziehen, d. h. mit anderen Worten, das Abschirmelement wird als Pfanne ausgebildet und zweckmäßigerweise mit der erwähnten Ringzone verschweißt bzw. verlötet.

Da man das Abschirmelement vor dem Zusammensetzen von Schaft und Bodenstück in den Ventilstößelschaft einführen kann, ist es möglich und empfehlenswert, das Abschirmelement gegen die Schaftinnenwand anliegen zu lassen und die letztere mit einer das Abschirmelement übergreifenden und dieses in axialer Richtung sichernden Schulter zu versehen, so daß das Abschirmelement zwischen der Schulter und dem Bodenstück in axialer Richtung gesichert ist.

Die Erfindung ermöglicht es also, stets mit einem so energiereichen Strahl zu arbeiten, daß mit Sicherheit eine grenzflächenfreie Verbindung zwischen Stößelschaft und Bodenstück entsteht, ohne daß auf der Innenseite des Stößelschafts Schädigungen durch den Energiestrahle in Kauf genommen werden müssen. Außerdem kann nun mit einem breiteren Energiestrahle gearbeitet werden, so daß ein erfindungsgemäßer Ventilstößel im Bereich der Verbindung nicht so rißgefährdet ist, wie dies Ventilstößel der in Rede stehenden Art sind, welche mit einem scharf fokussierten Energiestrahle geschweißt worden sind. Wenn gewährleistet ist, daß sich die Verbindung über die gesamte Wandstärke des Stößelschafts erstreckt, läßt sich auch eine eindeutige Ultraschallprüfung der Ventilstößel durchführen, denn sonst kann man bei einer Ultraschallprüfung nicht zwischen einem Riße und einer Stelle unterscheiden, an der lediglich nicht ganz durchgeschweißt worden ist.

A 44 696 b
b - 196
15. Juni 1981

- 5 -

Die Erfindung eignet sich besonders für Ventilstößel, bei denen der Stößelschaft aus einem Einsatzstahl und das Bodenstück aus einem Werkzeugstahl oder einem Schnellarbeitsstahl besteht. Als Abschirmelement verwendet man zweckmäßigerweise ein metallisches Teil.

Die Erfindung eignet sich auch für Ventilstößel, bei denen ein besonders verschleißfestes Bodenstück aus einem keramischen Werkstoff, insbesondere einer der bekannten Oxidkeramiken, besteht. Ein solches Bodenstück läßt sich nämlich mit dem Schaft durch Löten verbinden, wobei zweckmäßigerweise so vorgegangen wird, daß der mit dem Schaft zu verbindende Oberflächenbereich des Bodenstücks zunächst durch Bedampfen mit einer dünnen Metallschicht überzogen und dann mittels eines Energiestrahls mit dem Schaft verlötet wird.

Im folgenden soll anhand dreier bevorzugter Ausführungsformen die Erfindung noch näher erläutert werden; die beiliegende Zeichnung zeigt in

- Figur 1 die erste Ausführungsform in Seitenansicht und teilweise im Längsschnitt;
- Figur 2 einen Längsschnitt durch die zweite Ausführungsform;
- Figur 3 einen Längsschnitt durch die untere Hälfte der dritten Ausführungsform, und in
- Figur 4 den Ausschnitt "A" aus Figur 3 in größerem Maßstab.

A 44 696 b
b - 196
15. Juni 1981

- 6 -

Die erste Ausführungsform nach Figur 1 hat einen Schaft 10, der oben geschlossen und mit einer nicht dargestellten Kugelpfanne für die Abstützung einer Stößelstange versehen ist. Die im wesentlichen kreiszylindrisch ausgebildete Schaftwand 12 ist auf einen ebenfalls kreiszylindrischen Ansatz 14 eines tellerförmig ausgebildeten Bodenstücks 16 aufgesetzt und mit diesem Ansatz längs einer kreisringförmigen Ringzone 18 verschweißt.

Erfindungsgemäß ist in den Stößelhohlraum 20 ein metallischer Schutzring 22 eingesetzt, der insbesondere ebenfalls die Gestalt eines hohlen Kreiszylinders besitzt und dicht an den Innenumfangsflächen der Schaftwand 12 und des Bodenstück-Ansatzes 14 anliegt. Nach einem weiteren Merkmal der Erfindung bildet die Innenseite der Schaftwand 12 eine Ringschulter 26, zwischen der und dem Bodenstück 16 der Schutzring 22 in axialer Richtung gehalten wird.

Da das Bodenstück 16 eine Lauffläche 30 für einen nicht dargestellten Nocken bildet, muß dieses Bodenstück möglichst verschleißfest sein, weshalb es bevorzugt aus einem Werkzeug- oder Schnellstahl besteht. Hingegen empfiehlt es sich aus Kostengründen, den Schaft 10 aus Einsatzstahl im Kaltfließpressverfahren herzustellen.

Zur Herstellung des in Figur 1 gezeigten Ventilstößels wird der Schutzring 22 in das Bodenstück 16 eingesetzt und dann der Schaft 10 aufgesteckt. Die Teile durchlaufen dann eine Elektronenstahl-Schweißvorrichtung, die vor der eigentlichen Schweißstation mit einer Schleuse versehen ist, um die Teile für den Schweißvorgang in ein Vakuum bringen zu können. In der Schweißstation wird ein

A 44 696 b
b - 196
15. Juni 1981

- 7 -
/

Elektronenstrahl 40 in radialer Richtung auf die Ringzone 18 gerichtet, worauf Ventilstößel und Elektronenstrahl um die Stössellängsachse so relativ zueinander gedreht werden, daß der Elektronenstrahl 40 um den Stößel herumläuft.

Erfindungsgemäß wird die Energie des Elektronenstrahls 40 so groß gewählt, daß er die Schaftwand 12 bzw. den Ansatz 14 vollständig durchdringt, nicht jedoch die doppelte Wandstärke des Schutzrings 22, so daß beim Schweißen keine Schädigung der Ringzone 18 in demjenigen Bereich auftreten kann, der der gerade bearbeiteten Schweißstelle gegenüberliegt. Auf diese Weise wird nicht nur die Ringzone 18 durchgeschweißt, sondern der Schutzring 22 wird auch noch mit dem Schaft 10 bzw. dem Bodenstück 16 verschweißt.

Die Ausführungsform nach Figur 2 weist einen oben offenen Schaft 10' auf und unterscheidet sich im übrigen von der Ausführungsform nach Figur 1 dadurch, daß als Abschirmelement eine Kugelpfanne 22' verwendet wurde, die in gleicher Weise wie der Schutzring 22 bei der Ausführungsform nach Figur 1 zwischen dem Schaft 10' und einem Bodenstück 16' gehalten und beim Verschweißen der beiden Teile 10', 16' längs einer Ringzone 18' im Bereich dieser Ringzone mit den beiden Teilen 10', 16' verschweißt wird.

Bei der Ausführungsform nach den Figuren 3 und 4 soll ein mit einem hohlen Schaft 10'' zu verbindendes Bodenstück 16'' aus einer Oxidkeramik bestehen, die sich durch große Verschleißfestigkeit auszeichnet. Ein zylindrischer Ansatz 14'' des Bodenstücks ist mindestens im Bereich seiner oberen Stirnfläche durch Bedampfen mit einer Metallschicht 52'' versehen worden, so daß durch Einlegen einer Lötfolie 50''

A 44 696 b
b - 196
15. Juni 1981

- 8 -

aus geeignetem Lot mit Hilfe eines Energiestrahls wie eines Elektronen- oder Laserstrahls durch nur örtliches Erwärmen das Bodenstück 16'' mit dem metallischem Schaft 10'' verlötet werden kann. Auch bei dieser Ausführungsform ist zur Vermeidung einer Schädigung der Lötverbindung in dem der momentanen Lötstelle gegenüberliegenden Bereich ein Schutzring 22'' eingelegt, der sich durch Einlegen einer Lötfolie 54'' zumindest mit der Schaftwand 12'' verbinden läßt.

Sitzt der Schutzring 22 bzw. die Kugelpfanne 22' in radialer Richtung spielfrei im Stösselinnern, so kann das Abschirmelement als Zentrierstück beim Zusammensetzen von Schaft und Bodenstück vor dem Schweißen dienen.

Die Wandstärke des Abschirmelements muß natürlich in Abhängigkeit vom verwendeten Material so gewählt werden, daß es seine Aufgabe erfüllen, d. h. verhindern kann, daß der gewählte Energiestrahls an der der momentanen Schweiß- oder Lötstelle gegenüberliegenden Stelle zu einer Schädigung führt.

A 44 696 b
b - 196
15. Juni 1981

Anmelder: Fa. J. Wizemann GmbH
& Co.
Quellenstraße 7
7000 Stuttgart 50

A n s p r ü c h e

1. Ventilstößel mit einem hohlen Schaft und einem eine Lauffläche aufweisenden Bodenstück, welche längs einer Ringzone durch Schweißen oder Löten mittels eines Energiestrahls miteinander verbunden sind, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß im Stößelinnern ein Abschirmelement angeordnet ist, welches zwischen jedem Bereich der Ringzone und dem diesem diametral gegenüberliegenden Ringzonenbereich liegt.
2. Ventilstößel nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß das Abschirmelement die Form eines die Ringzone von innen her abdeckenden Rings aufweist, welcher insbesondere ein Zentrierelement von Schaft und Bodenstück bildet.
3. Ventilstößel nach Anspruch 1, mit einem oben offenen Schaft und einer Pfanne für die Abstützung einer Stößelstange, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß das Abschirmelement als Pfanne ausgebildet ist.
4. Ventilstößel nach Anspruch 3, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die Pfanne mit der Ringzone verschweißt bzw. verlötet ist.

A 44 696 b
b - 196
15. Juni 1981

5. Ventilstößel nach einem oder mehreren der vorstehenden Ansprüche, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß das Abschirmelement gegen die Schaftinnenwand anliegt und letztere mit einer das Abschirmelement übergreifenden und dieses in axialer Richtung sichernden Schulter versehen ist.
6. Ventilstößel nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß das Bodenstück aus einem keramischen Werkstoff, insbesondere aus einer Oxidkeramik, besteht, das mit dem Schaft verlötet ist.
7. Verfahren zur Herstellung eines Ventilstößels, welcher einen hohlen Schaft und ein eine Lauffläche bildendes Bodenstück aufweist, die längs einer Ringzone durch Schweißen oder Löten mittels eines Energiestrahls miteinander verbunden werden, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß zumindest während des Schweißens bzw. Lötens im Stößelinnern ein Abschirmelement angeordnet wird, das jeweils zwischen der momentanen Schweiß- bzw. Lötstelle und dem dieser diametral gegenüberliegenden Ringzonenbereich liegt und so eine Einwirkung des Energiestrahls auf den der momentanen Schweiß- bzw. Lötstelle gegenüberliegenden Ringzonenbereich verhindert.
8. Verfahren nach Anspruch 7 zur Herstellung eines Ventilstößels nach Anspruch 6, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die Oxidkeramik des Bodenstücks vor dem Löten im Bereich der Ringzone metallisiert wird.

1/1

0066004

Fig. 1

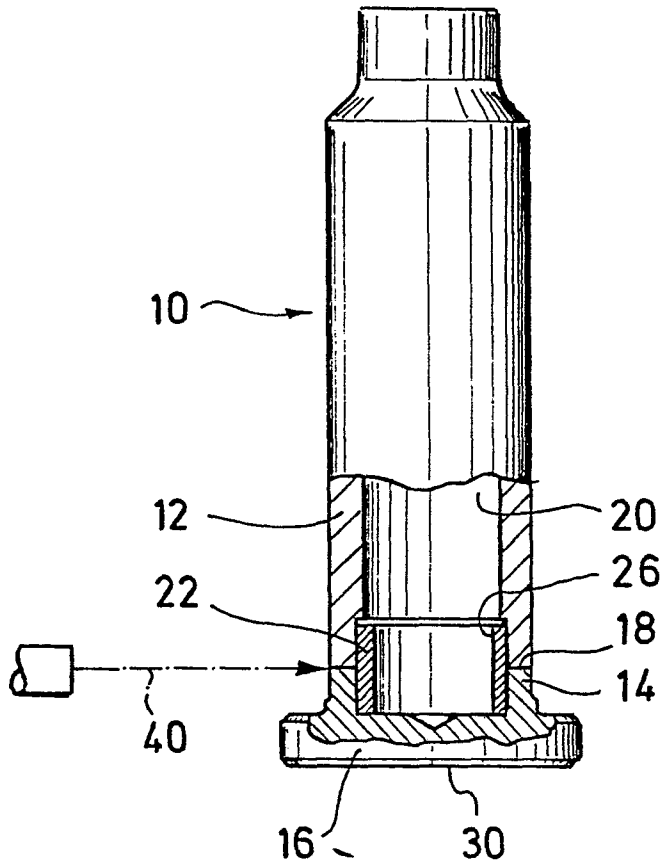


Fig. 2

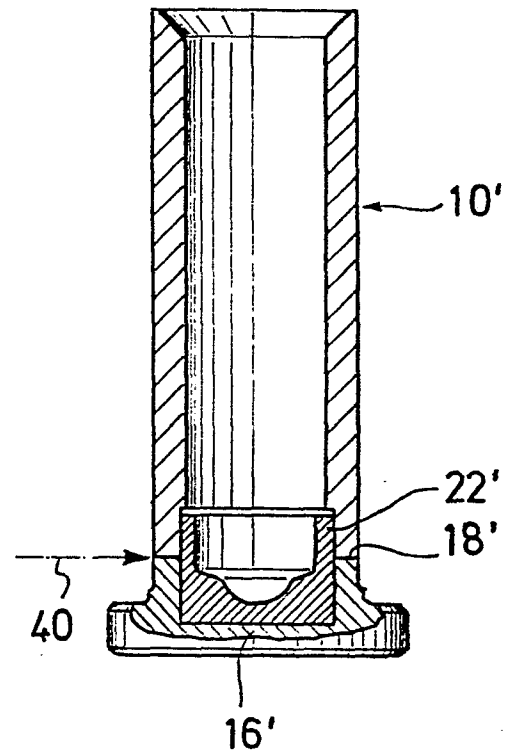


Fig. 3

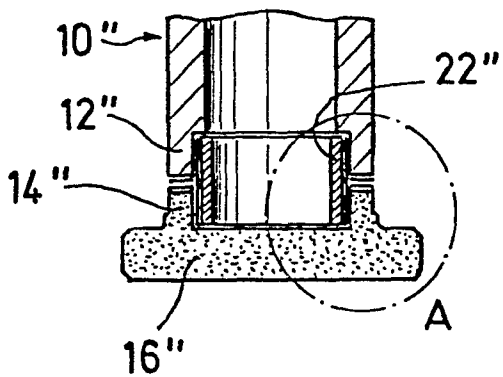
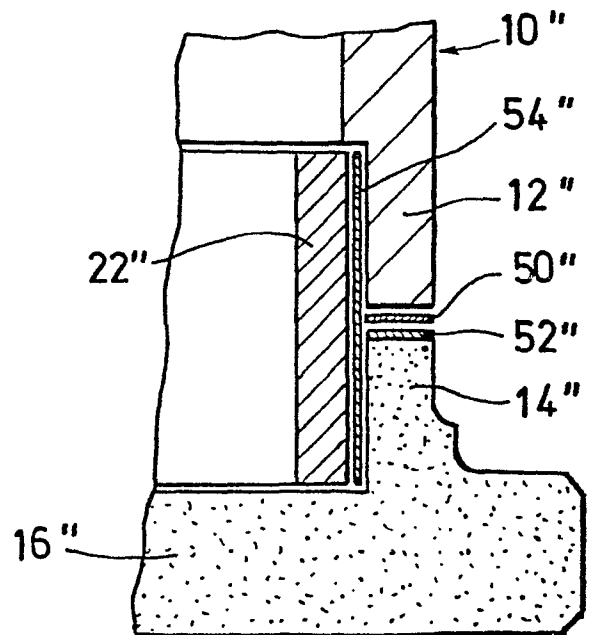


Fig. 4





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0066004

Nummer der Anmeldung

EP 81 10 5521

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. ³)
Y	DE-A-2 526 656 (WIZEMANN) *Figuren 1,2; Seite 3, Absatz 2 bis Seite 6, Absatz 2; Seite 7, Absatz 4 bis Seite 8, Absatz 1*	1-4,7	F 01 L 1/14
Y	FR-A- 750 796 (SULZER) *Figuren 1,2; Seite 1, Zeile 1 bis Seite 2, Zeile 26*	1,2,5,7	
A	US-A-4 279 655 (GARVIE) *Zusammenfassung*	6	
D,A	FR-A-2 378 600 (WIZEMANN)		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. ³)
			F 01 L B 23 K F 16 L
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 06-09-1982	Prüfer VON ARX H.P.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN		E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet		D : in der Anmeldung angeführtes Dokument	
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie		L : aus andern Gründen angeführtes Dokument	
A : technologischer Hintergrund			
O : nichtschriftliche Offenbarung			
P : Zwischenliteratur			
T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze		& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	