



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 451 669 A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **91105196.9**

(51) Int. Cl.⁵: **F01C 19/00, F01C 21/10**

(22) Anmeldetag: **02.04.91**

(30) Priorität: **05.04.90 DE 4010983**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
16.10.91 Patentblatt 91/42

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE ES FR GB IT

(71) Anmelder: **VOLKSWAGEN
AKTIENGESELLSCHAFT**

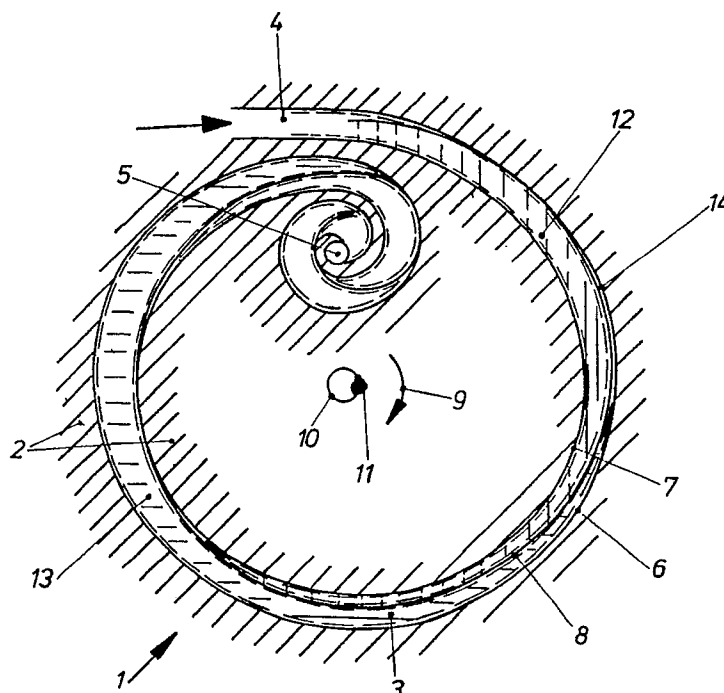
W-3180 Wolfsburg(DE)

(72) Erfinder: **Schäfer, Otto**
Stralsunder Ring 74
W-3180 Wolfsburg 1(DE)
Erfinder: **Müller, Claus**
Laubenweg 4
W-3180 Wolfsburg 11(DE)
Erfinder: **Mertens, Lothar**
Am Cassebusch 5
W-3306 Lehre(DE)
Erfinder: **Börstler, Andreas**
Eichendorffstr. 4
W-3120 Wittingen(DE)

(54) **Verdrängermaschine für kompressible Medien.**

(57) Für eine Verdrängermaschine (1) der Spiralbauart wird zur Abdichtung axialer und radialer Spalte vorgeschlagen, die gegeneinander abzudichtenden Flächen mit einer selbsthaftenden und im Betrieb

der Verdrängermaschine (1) nicht abblasbaren, viskosen Auftragsmasse (14) nach der Art eines Fettes oder einer Paste zu versehen.



EP 0 451 669 A1

Die Erfindung bezieht sich auf eine Verdrängermaschine für kompressible Medien gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1, sowie ein Verfahren zur Herstellung der Verdrängermaschine.

Eine gattungsgemäße Verdrängermaschine ist beispielsweise bekannt aus der DE-OS 31 41 525. Bei derartigen Verdrängermaschinen wird ein mit spiralförmigen Verdrängerkörpern versehener Läufer in einem mit ebenfalls spiralförmigen Verdrängerkammern versehenen Gehäuse so bewegt, daß etwa sichelförmige Arbeitsräume entstehen. Diese bewegen sich vom Einlaß der Verdrängerkammer hindurch zum Auslaß, wobei ihr Volumen ständig verringert und der Druck des Arbeitsmittels dementsprechend erhöht wird. Für Aufladezwecke von Brennkraftmaschinen haben sich in der Praxis Verdrängermaschinen bewährt, bei denen die Krümmung von Verdrängerkammer und Verdrängerkörper so bemessen ist, daß beim Betrieb zwischen diesen kein berührender Kontakt auftritt, sondern ein minimaler radialer Restspalt verbleibt. Problematisch ist die Bemessung der Breite dieses Dichtspaltes. Ein recht großzügig bemessener Restspalt ist einfach herstellbar, beeinträchtigt jedoch den Liefergrad der Verdrängermaschine. Ein sehr geringer Restspalt kehrt diese Verhältnisse genau um, ist also wesentlich schwieriger zu fertigen und bewirkt einen guten Liefergrad.

Zur Abdichtung dieses Restspaltes sind bereits verschiedene Maßnahmen bekannt geworden. So ist es aus der eingangs genannten DE-OS 31 41 525 beispielsweise bekannt an den jeweils gegeneinander abzudichtenden Flächen eine gezielt aufgebrachte Rauigkeit vorzusehen, deren Spitzen beim Einlauf der Maschine plastisch verformbar bzw. abtragbar sind. Diese für die Erhöhung des Liefergrades an sich günstige Abdichtung erfordert aber immer noch eine gezielte Bearbeitung der gegeneinander abzudichtenden Flächen.

Die nicht gattungsgemäße DE-OS 26 39 174 offenbart eine Verdrängermaschine, deren Verdrängerkörper die Verdrängerkammer berührend im Gehäuse umläuft. Für eine wirksame radiale Dichtung sind die einander berührenden Wandungen mit einer selbstschmierenden Schicht versehen. Die Aufbringung solch selbstschmierender Schichten ist sehr aufwendig, weil das hierfür notwendige Rohmaterial zunächst zugeschnitten werden muß, bevor dann in einem weiteren Herstellungsschritt beispielsweise eine Klebung des nun fertig zugeschnittenen Materials vorgenommen werden kann.

Es ist ferner aus der DE-OS 37 11 986 bekannt, die spiralförmigen Wände von Verdrängerkammer und/oder Verdrängerkörper mit einer aushärtbaren Harzmasse zu überziehen. Letztlich verbleibt aber wieder eine feste Oberfläche, so daß mit einer derartig ausgeführten Verdrängermaschi-

ne der eingangs genannte Zielkonflikt zwischen kostengünstiger Herstellung einerseits und gutem Liefergrad der Verdrängermaschine andererseits nicht zufriedenstellend aufgelöst werden kann.

Vor diesem Hintergrund liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, für gattungsgemäße Verdrängermaschinen eine wirkungsvolle Abdichtung zwischen den einzelnen Arbeitsräumen zu schaffen, die eine kostengünstigere Fertigung der Verdrängermaschine bei einer gleichzeitigen Erhöhung deren Liefergrades ermöglicht.

Diese Aufgabe wird gegenständlich durch die Merkmale des Anspruchs 1 und verfahrensmäßig jeweils durch die Merkmale der Ansprüche 4 bis 6 gelöst. Erfindungsgemäß wird also am Verdrängerkörper und/oder an der Verdrängerkammer eine selbsthaftende und im Betrieb der Verdrängermaschine durch das kompressible Medium nicht abblasbare, viskose Auftragsmasse nach der Art eines Fettes oder einer Paste aufgebracht. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

Die kostengünstigere Fertigung der Verdrängermaschinen wird gemäß der Erfindung nun dadurch erreicht, daß die spanabhebend zu bearbeitenden Umfangswände von Verdrängerkammer und Verdrängerkörper jetzt mit einer größeren Bearbeitungstoleranz versehen werden können, weil bei einer eventuellen Vergrößerung des Restspaltes die entsprechend dick aufgetragene Fettschicht bzw. Paste dann immer noch die einzelnen Arbeitsräume gegeneinander abdichtet. In praktischen Versuchen hat sich darüber hinaus gezeigt, daß gerade im unteren Drehzahlbereich einer Brennkraftmaschine der Liefergrad gegenüber bislang in der Praxis eingesetzten Verdrängermaschinen deutlich verbessert werden kann. Es kommt noch hinzu, daß bei Verdrängermaschinen, deren Grundwerkstoff überwiegend Magnesium ist, auf eine Beizung nach der spanabhebenden Bearbeitung verzichtet werden kann, so daß ein weiterer kostenintensiver Herstellungsschritt entfallen kann.

Bei den vorgeschlagenen Verfahren zur Aufbringung der Auftragsmasse wird in vorteilhafter Weise die Wirkung der Verdrängermaschine für die Verteilung der Auftragsmasse genutzt. Überschüssige Auftragsmasse wird durch die Verdrängermaschine selbst von deren Einlaß zum Auslaß hindurchgeführt und sorgt so über den gesamten Umfang der spiralförmigen Wände für eine gleichmäßige, dem jeweiligen Restspaltmaß entsprechende Verteilung der Auftragsmasse.

In der Zeichnung ist in schematischer Darstellung ein Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt, das im folgenden näher erläutert wird. Man erkennt eine gattungsgemäße Verdrängermaschine 1 mit einem feststehenden Gehäuse 2, in das eine schlitzartige, spiralförmig verlaufende Verdränger-

kammer 3 eingearbeitet ist, die von einem Einlaß 4 zu einem Auslaß 5 führt. Umfangswände 6 und 7 der Verdrängerkammer 3 verlaufen im wesentlichen parallel mit konstantem Abstand zueinander und können beispielsweise durch mehrere aneinander anschließende Kreisbögen gebildet sein.

In der Verdrängerkammer 3 ist ein ebenfalls spiralförmig verlaufender, zungen- oder bandartiger Verdrängerkörper 8 gehalten, dessen Krümmung so bemessen ist, daß er die inneren und äußeren Umfangswände 6, 7 der Verdrängerkammer 3 bei dem in der Zeichnung gezeigten Ausführungsbeispiel je 2 x nahezu berührt. Dieser Verdrängerkörper 8 ist nun beispielsweise durch Befestigung auf einer hier nicht dargestellten, exzentrisch antreibbaren Scheibe derart geführt, daß jeder seiner Punkte beim Antrieb in der mit dem Pfeil 9 angegebenen Richtung eine durch die Umfangswände der Verdrängerkammer 3 begrenzte Kreisbewegung ausführt. Die Kontur dieser Kreisbewegung ist in der Zeichnung mit dem Kreis 10 angegeben, wobei der in dem Kreis eingetragene Punkt 11 jeweils eine markierte Stellung des antreibenden Exzenters angibt.

Infolge der mehrfachen, abwechselnden Annäherung des Verdrängerkörpers 8 an die inneren und äußeren Umfangswände 6, 7 der Verdrängerkammer 3 ergeben sich auf beiden Seiten des Verdrängerkörpers 8 sichelförmige, das Arbeitsmedium einschließende Arbeitsräume, die durch den exzentrischen Antrieb des Verdrängerkörpers 8 in Umfangsrichtung durch die Verdrängerkammer 3 hindurch in Richtung auf den Auslaß 5 vorgeschoben werden. Zur Verdeutlichung dieses Arbeitsprinzips sind in der Zeichnung gegeneinander abzudichtende Arbeitsräume mit 12 und 13 bezeichnet und durch eine besondere Schraffur gekennzeichnet.

Um nun beispielsweise den Arbeitsraum 13 zur Erhöhung des Gesamtwirkungsgrades der Verdrängermaschine 1 abzudichten, ist auf den Umfangsflächen des Verdrängerkörpers 8 sowie auf den Umfangswänden 6 und 7 eine gestrichelt angedeutete selbsthaftende viskose Auftragsmasse 14 aufgetragen. Diese fett- oder pastenartige Auftragsmasse ist so konsistent, daß sie auch über längere Betriebsdauern der Verdrängermaschine 1 hinweg durch das zu fördernde kompressible Medium nicht abgeblasen werden kann. Wird die erfindungsgemäße Verdrängermaschine 1 für Aufladezwecke von Brennkraftmaschinen genutzt, ist vorzugsweise eine Auftragsmasse 14 zu verwenden, die öl-, kraftstoff- und abgasresistent ist.

Die Auftragsmasse 14 dient jedoch nicht nur der radialen Abdichtung, sondern ist auch geeignet die - in der Zeichnung nicht dargestellten - axialen Dichtspalte zwischen dem Verdrängerkörper 8 und der Verdrängerkammer 3 abzudichten. Die Auf-

tragsmasse 14 kann jedoch bei der axialen Dichtung auch in Kombination mit in der Zeichnung ebenfalls nicht dargestellten Dichtleisten verwendet werden, die beispielsweise am stirnseitigen Rand des Verdrängerkörpers 8 angeordnet sind und die die gegenüberliegende Wand der Verdrängerkammer 3 vorzugsweise unter einer elastischen Vorspannung stehend berühren. Für diese Dichtleisten wirkt die Auftragsmasse 14 als Schmierung und gewährleistet somit über lange Betriebsdauern hinweg eine gleichmäßig gute Dichtwirkung, weil der Verschleiß der Dichtleisten erheblich herabgesetzt wird.

Verständlicherweise kann an einzelnen Verdrängermaschinen die Auftragsmasse 14 von Hand, beispielsweise durch Bestreichen der in Frage kommenden Wandungen mit einem Pinsel, aufgetragen werden. Für die Großserienfertigung ist jedoch ein Beschichtungsverfahren anzustreben, das kostengünstig automatisierbar ist. So ist es beispielsweise möglich, den Verdrängerkörper 8 und/oder das Gehäuse 2 in einen mit der Auftragsmasse gefüllten Behälter zu tauchen. Nach dem anschließenden Einbau des Verdrängerkörpers 8 in das Gehäuse 2 wird der Verdrängerkörper 8 in Pfeilrichtung 9 so lange gedreht, bis die auf den Oberflächen der jeweiligen Wandungen vorhandene überschüssige Auftragsmasse 14 aus dem Auslaß 5 hinausgefördert ist. Auf diese Weise stellen sich optimale Spaltmaße ein, ohne daß besondere Anforderungen hinsichtlich einer maßgenauen Dosierung oder einer Feinverteilung der Auftragsmasse 14 entstehen.

Alternativ kann aber auch die bereits fertig zusammengebaute Verdrängermaschine 1 am Einlaß 4 unter gleichzeitiger Bewegung des Verdrängerkörpers 8 vollständig mit Auftragsmasse gefüllt werden. Anschließend wird der Verdrängerkörper 8 so lange weiterbewegt, bis die überschüssige Auftragsmasse aus der Verdrängermaschine 1 hinausgefördert ist. Zur Beschleunigung dieses Verfahrens kann es zweckmäßig sein, am Einlaß 4 die zu verteilende Auftragsmasse so zu dosieren, daß einerseits eine einwandfreie Beschichtung sämtlicher Flächen gewährleistet wird, und daß andererseits möglichst wenig überschüssige Auftragsmasse noch hinausgefördert werden muß.

Ebenfalls leicht automatisierbar ist eine Beschichtung des Verdrängerkörpers 8 sowie des Gehäuses 2 mit einer Sprühhvorrichtung. Für ein derartiges Auftragsverfahren ist die Auftragsmasse zunächst mit einem Lösungsmittel zu versehen, damit sie sprühfähig wird. Nach der Beschichtung verdampft dann das Lösungsmittel, so daß die Auftragsmasse dann über die Selbsthaftung hinaus auch im Betrieb der Verdrängermaschine 1 auf den Wandungen abblässiger haftet.

Es ist im jeweiligen Anwendungsfalle zu prü-

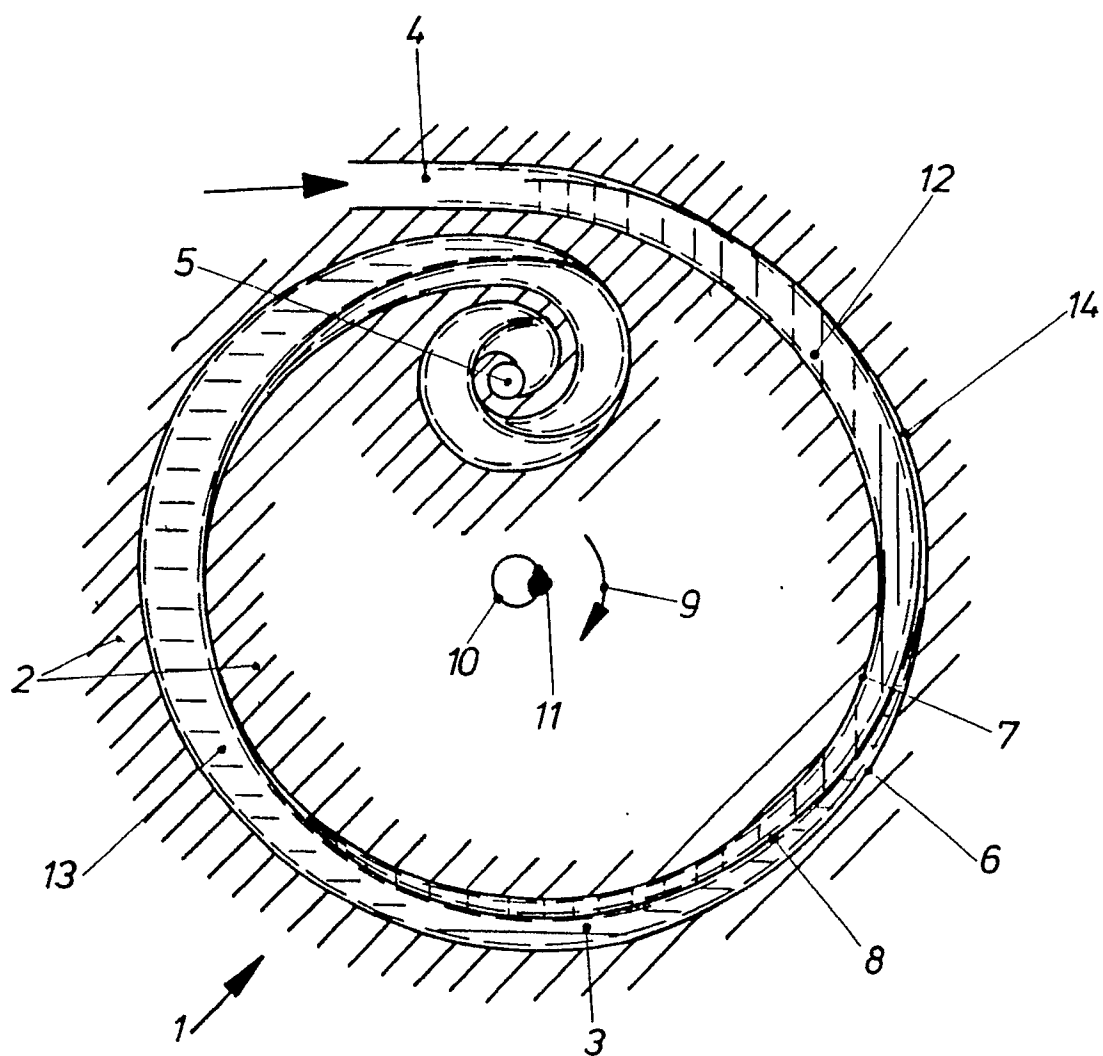
fen, ob zur Gewährleistung einer einwandfreien Dichtwirkung die Beschichtung nur eines Bauteiles, beispielsweise des Verdrängerkörpers 8 oder des Gehäuses 2, ausreichend ist, oder ob eine Beschichtung beider Bauteile vor einer Verdrehung des Verdrängerkörpers 8 in der Verdrängerkammer 3 notwendig ist.

In praktischen Versuchen hat sich herausgestellt, daß sowohl hinsichtlich der Maßgenauigkeit des radialen Dichtspaltes als auch der Oberflächenqualität der zu beschichtenden Flächen wesentlich größere Fertigungstoleranzen zugelassen werden können. Dadurch wird nicht nur die spanabhebende Fertigung als solche weniger aufwendig, sondern der gesamte Herstellungsprozeß kann so sicher beherrscht werden, daß für die Überprüfung der Maßhaltigkeit an Bauteilen der Verdrängermaschine 1 in der Großserienfertigung nur noch Stichprobenkontrollen und nicht wie bisher jedes Bauteil erfassende Kontrollen durchgeführt werden müssen.

Durch die erfindungsgemäße Abdichtung mit einer fett- bzw. pastenartigen Auftragsmasse wird das der Erfindung zugrundeliegende Problem also ebenso einfach wie wirkungsvoll gelöst.

Patentansprüche

1. Verdrängermaschine (1) für kompressible Medien mit wenigstens einer in einem feststehenden Gehäuse (2) angeordneten, nach Art eines spiralförmig verlaufenden Schlitzes ausgebildeten Verdrängerkammer (3) und mit einem der Verdrängerkammer (3) zugeordneten, ebenfalls spiralförmig ausgebildeten, band- oder zungenartigen Verdrängerkörper (8), der auf einem gegenüber dem Gehäuse (2) exzentrisch antreibbaren scheibenförmigen Läufer derart gehalten ist, daß während des Betriebes jeder seiner Punkte eine von den Umfangswänden (6, 7) der Verdrängerkammer (3) begrenzte Kreisbewegung ausführt, und dessen Krümmung gegenüber derjenigen der Verdrängerkammer (3) so bemessen ist, daß er die radial inneren und äußeren Umfangswände (6, 7) der Verdrängerkammer an jeweils mindestens einer beim Betrieb kontinuierlich fortschreitenden Dichtungslinie nahezu berührt, sowie mit wenigstens einem Mittel zur Abdichtung der zwischen dem feststehenden Gehäuse (2) und dem Verdrängerkörper (8) bzw. dem Läufer gebildeten Spalte, dadurch gekennzeichnet, daß das Mittel eine an Wandungen des Verdrängerkörpers (8) und/oder der Verdrängerkammer (3) selbsthaftende und im Betrieb der Verdrängermaschine (1) nicht abblasbare, viskose Auftragsmasse (14) nach der Art eines Fettes oder einer Paste ist.
2. Verdrängermaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Auftragsmasse (14) ölresistent ist.
3. Verdrängermaschine nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Auftragsmasse (14) kraftstoffresistent ist.
4. Verdrängermaschine nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Auftragsmasse (14) abgasresistent ist.
5. Verfahren zur Beschichtung der Verdrängermaschine (1) mit der Auftragsmasse (14) nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Verdrängerkörper (8) und/oder die Verdrängerkammer (3) in einen mit der Auftragsmasse (14) gefüllten Behälter getaucht wird, und daß anschließend nach deren Zusammenbau der Verdrängerkörper (8) in der Verdrängerkammer (3) so lange bewegt wird, bis die überschüssige Auftragsmasse (14) aus der Verdrängermaschine (1) herausgefördert worden ist.
6. Verfahren zur Beschichtung der Verdrängermaschine (1), mit der Auftragsmasse (14) nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die fertig montierte Verdrängermaschine (1) mit der Auftragsmasse (14) gefüllt wird und daß anschließend der Läufer bzw. der Verdrängerkörper (8) so lange bewegt wird, bis die überschüssige Auftragsmasse (14) aus der Verdrängermaschine (1) herausgefördert worden ist.
7. Verfahren zur Beschichtung der Verdrängermaschine (1), mit der Auftragsmasse (14) nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Auftragsmasse (14) zunächst mit einem Lösungsmittel versetzt wird, und daß anschließend die mit dem Lösungsmittel versetzte Auftragsmasse (14) auf den Verdrängerkörper (8) und/oder die Verdrängerkammer (3) gesprüht wird.





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 91 10 5196

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
A	FR-A-2 093 317 (HALL THERMOTANK) * Seite 1, Zeilen 1 - 37 ** Seite 3, Zeilen 2 - 11 * - - - -	1-4	F 01 C 19/00 F 01 C 21/10
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 12, no. 464 (M-771)(3311) 06 Dezember 1988, & JP-A-63 186980 (MATSUSHITA ELECTRIC WORKS) 02 August 1988, * das ganze Dokument * - - - -	1	
A	GB-A-1 289 473 (TECALEMIT) * Seite 3, Zeilen 10 - 44; Figur 1 * - - - - -	1	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5) F 01 C F 04 C
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 15 Juli 91	Prüfer KAPOULAS T.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE 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 Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			