(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 2 312 162 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
20.04.2011 Patentblatt 2011/16

(51) Int Cl.:
F04C 14/22 *(2006.01)* ***F04C 15/00*** *(2006.01)*

(21) Anmeldenummer: **10183716.9**

(22) Anmeldetag: **30.09.2010**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME RS

(30) Priorität: **05.10.2009 DE 102009048320**

(71) Anmelder: **MAHLE International GmbH**
70376 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder:
- **Langer, Michael**
  96476 Bad Rodach (DE)
- **Richter, Christian**
  98667 Steinbach (DE)
- **Zirkelbach, Thomas**
  71732 Tamm (DE)

(74) Vertreter: **BRP Renaud & Partner**
Rechtsanwälte Notare Patentanwälte
Königstraße 28
70173 Stuttgart (DE)

(54) **Schmierstoffpumpe**

(57) Die Erfindung betrifft eine Schmierstoffpumpe (1), insbesondere eine Zellenpumpe, zur Versorgung eines Verbrennungsmotors mit Schmierstoff, insbesondere mit Öl,
- mit einem darin angeordneten und von einer Feder (8) vorgespannten Schieber (6), über welche eine Förderleistung der Schmierstoffpumpe (1) regelbar ist,
- mit einer auf den Schieber (6) wirkenden Regeldruckkammer (14), welche in der Schmierstoffpumpe (1) angeordnet und mit Druck beaufschlagt ist und dadurch den Schieber (6) entgegen der Feder (8) verstellt,
- wobei zwischen der Regeldruckkammer (14) und einer Dämpfungskammer (13) eine Verbindung (16) zum Ausgleich von Druckschwankungen und damit zur Dämpfung vorgesehen ist, oder
- wobei zwischen der einer Dämpfungskammer (13) und einer Saugkammer (17) eine Verbindung (16') zum Ausgleich von Druckschwankungen und damit zur Dämpfung vorgesehen ist.

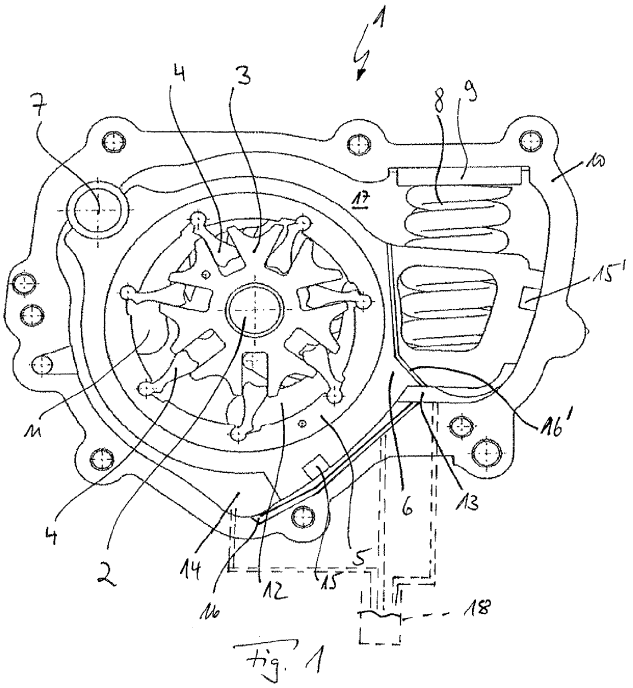

Fig. 1

EP 2 312 162 A1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Schmierstoffpumpe, insbesondere eine Zellenpumpe, zur Versorgung eines Verbrennungsmotors mit Schmierstoff, beispielsweise Öl.

[0002] Der Einsatz von mengengeregelten Schmierstoffpumpen in Verbrennungsmotoren ist seit langem Stand der Technik, um beispielsweise eine Fördermenge und einen Druck an den Bedarf der jeweiligen Bedürfnisse des Verbrennungsmotors anpassen zu können. Eine derartige Anpassung erfolgt meist über das Beaufschlagen eines Schiebers innerhalb der Schmierstoffpumpe mit einem aus einer Hauptölgalerie des Verbrennungsmotors stammenden Öldruck. Der Nachteil einer derartigen Steuerung liegt jedoch darin, dass der Schieber aufgrund von starken Druckpulsationen in der Hauptölgalerie des Verbrennungsmotors aufschwingen kann, wodurch unerwünschte Pulsationen und Schwingungen im Bereich der Schmierstoffpumpe hervorgerufen werden können.

[0003] Die vorliegende Erfindung beschäftigt sich daher mit dem Problem, eine Schmierstoffpumpe anzugeben, welche insbesondere auf Grund ihrer Konstruktionsweise in der Lage ist derartige Schwingungen bzw. Pulsationen zu dämpfen.

[0004] Dieses Problem wird erfindungsgemäß durch den Gegenstand des unabhängigen Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

[0005] Die vorliegende Erfindung beruht auf dem allgemeinen Gedanken, bei einer Schmierstoffpumpe zwischen zwei an sich voneinander getrennten Kammern, beispielsweise einer Regeldruckkammer und einer Dämpfungskammer, eine Verbindung vorzusehen, durch welche Druckschwankungen ausgeglichen und dadurch eine gewisse Dämpfung erreicht werden kann. Innerhalb der Schmierstoffpumpe ist dabei in bekannter Weise ein von einer Feder vorgespannter Schieber angeordnet, über den eine Förderleistung der Schmierstoffpumpe regelbar ist. Auf diesen von der Feder vorgespannten Schieber wirkt ein hydraulischer Druck in der Regeldruckkammer, wobei der Schieber bei steigendem Druck innerhalb der Regeldruckkammer entgegen der Feder verstellt wird. In einer zweiten auf den Schieber wirkenden Druckkammer, die beispielsweise als Dämpfungskammer ausgebildet ist, liegt dabei auch ein hydraulischer Druck an. Zwischen diesen beiden Druckkammern ist nun gemäß einer ersten alternativen Ausführungsform der erfindungsgemäßen Lösung eine kommunizierende Verbindung, beispielsweise in der Art eines Verbindungskanals vorgesehen, wodurch Druckschwankungen und insbesondere Druckpulsationen von einer Druckkammer in die andere weiter gegeben und dadurch ausgeglichen bzw. zumindest gedämpft werden können. Die Verbindung, z. B. in Form einer kleinen Bohrung, wirkt dabei als Dämpfungsdrossel. Das Öl muss durch die Verbindung/ Bohrung und wird auch durch die Verbindung/Bohrung hindurch gepresst. Der zumindest ein Verbindungskanal kann dabei als einfach herzustellende Bohrung in einem Gehäuse der Schmierstoffpumpe ausgebildet sein. Alternativ hierzu kann eine Verbindung auch zwischen der Dämpfungskammer und einer Saugkammer angeordnet sein, wobei dann der Verbindungskanal nicht im Gehäuse, sondern vielmehr im Schieber selbst angeordnet ist, was die Herstellung nochmals vereinfacht. Bei einer dritten Alternative kann eine Verbindung auch als angeformter Kanal im Schieber oder im Gehäuse, im Spezialfall sogar als Spalt definiert sein. Der angeformte Kanal kann bereits in den Gussrohformen integriert sein. Bei einer weiteren alternativen Ausführung kann eine kleine geeignete Bohrung auch eines der Volumina, das heißt die beispielsweise die Saugkammer und/oder die Druckkammer, mit einem extern angebrachten Volumen, das Außen am Gehäuse befestigt wird, verbinden.

[0006] Durch die erfindungsgemäß vorgesehene Verbindung kann somit ein Dämpfer geschaffen werden, der die in der Schmierstoffpumpe auftretenden Schwingungen bzw. Pulsationen weitgehend dämpft. Selbstverständlich kann dabei alternativ zu der Ausführung der Verbindung als Verbindungskanal auch eine Art Freischliff im Bereich zwischen dem Schieber und dem Gehäuse der Schmierstoffpumpe vorgesehen sein, der ebenfalls einen Druckausgleich ermöglicht und dadurch eine schwingungs- und pulsationsdämpfende Wirkung entfaltet, indem dieser beispielsweise die Dämpfungskammer mit der Regeldruckkammer oder mit der Saugkammer kommunizierend verbindet. Der Durchmesser der Verbindung als Bohrung oder Kanal sollte möglichst klein sein damit eine effektive Dämpfung erreicht wird, jedoch sollte der Durchmesser auch nicht zu klein sein, da sich sonst das Ansprechverhalten der Pumpe ändert. Ziel ist es dabei die Schwingungen des Schiebers zu dämpfen.

[0007] Weitere wichtige Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen, aus der Zeichnung und aus der zugehörigen Figurenbeschreibung anhand der Zeichnung.

[0008] Es versteht sich, dass die vorstehend genannten und die nachstehend noch zu erläuternden Merkmale nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar sind, ohne den Rahmen der vorliegenden Erfindung zu verlassen.

[0009] Ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Die einzige Fig. 1 zeigt eine erfindungsgemäße Schmierstoffpumpe.

[0010] Entsprechend der Fig. 1, weist eine erfindungsgemäße Schmierstoffpumpe 1 eine Welle 2 auf, an welcher ein Rotor 3 drehfest angeordnet ist. Der Rotor 3 ist dabei über einzelne Pendel 4 mit einem Käfig 5 wirkungsverbunden, wobei der Käfig 5 in einem Schieber 6 geführt ist. Der Schieber 6 seinerseits ist schwenkbar um einen Lagerstift 7 gelagert und mittels einer Feder 8 vorge-

spannt. Die Feder 8, beispielsweise eine Regelfeder, stützt sich dabei einenends am Schieber 6 und anderenends an einer Federgegenlage 9 am Gehäuse 10 der Schmierstoffpumpe 1 ab. Durch ein Verdrehen des Schiebers 6 um den Lagerstift 7 kann eine Förderleistung der erfindungsgemäßen Schmierstoffpumpe 1 reguliert werden, indem beispielsweise die Volumina eines Druckraums 11 und eines Saugraums 12 durch eine Veränderung der Exzentrität des Rotors 3 zum Schieber 6 verändert werden. Die Schmierstoffpumpe 1 ist dabei als sogenannte Zellenpumpe ausgebildet und dient üblicherweise zur Versorgung eines nicht gezeigten Verbrennungsmotors mit Schmierstoff, insbesondere mit Öl.

[0011] Ein Verstellen des Schiebers 6 wird dabei mittels eines hydraulischen Drucks innerhalb einer Regeldruckkammer 14 bewirkt, wobei ein Ansteigen des Drucks in der Regeldruckkammer 14 ein Verstellen des Schiebers 6 entgegen der Feder 8 bewirkt. Darüber hinaus trennt der Schieber 6 noch eine Dämpfungskammer 13 von einer Saugkammer 17, wobei eine Trennung zwischen der Regeldruckkammer 14, der Dämpfungskammer 13 und der Saugkammer 17 über am Schieber 6 angeordnete Dichtleisten 15 und 15' erfolgt, welche den Schieber 6 gegenüber dem Gehäuse 10 der Schmierstoffpumpe 1 abdichten.

[0012] Erfindungsgemäß ist nun entsprechend einer ersten Variante zwischen der Regeldruckkammer 14 und der Dämpfungskammer 13 eine Verbindung 16, beispielsweise ein Verbindungskanal, zum Ausgleich von Druckschwankungen und damit zur Dämpfung der Schmierstoffpumpe 1 vorgesehen. Die Verbindung 16 kann dabei nicht nur als im Gehäuse 10 ausgebildeter Verbindungskanal ausgestaltet sein, sondern ebenfalls in der Art eines Freischliffs oder schon im Gussgehäuse als Kanal integriert sein, zwischen dem Schieber 6 und dem Gehäuse 10. Die Verbindung 16 ist dabei gemäß der Fig. 1 stark vergrößert dargestellt, so dass diese normalerweise so klein ausgebildet ist dass sie eine Drosselwirkung entfaltet. Alternativ zur Verbindung 16 kann auch eine Verbindung 16' zwischen der Dämpfungskammer 13 und der Saugkammer 17 vorgesehen sein, wobei diese Verbindung 16' erfindungsgemäß innerhalb des Schiebers 6 verläuft und in diesem Fall ebenfalls als Verbindungskanal ausgebildet sein kann. Selbstverständlich kann auch hierbei eine Verbindung zwischen der Dämpfungskammer 13 und der Saugkammer 17 alternativ als Freischliff zwischen dem Schieber 6 und dem Gehäuse 10 unter Überwindung der Dichtleiste 15' ausgebildet sein.

[0013] Beiden Varianten ist dabei gemein, dass eventuell auftretende Druckschwankungen bzw. Druckpulsationen durch die Verbindung 16 bzw. 16' besser ausgeglichen und damit kompensiert werden können, wodurch eine Dämpfung der in der Schmierstoffpumpe 1 auftretenden Vibrationen des Schiebers erreichbar ist. Die Regeldruckkammer 14 ist dabei üblicherweise kleiner dimensioniert als die Dämpfungskammer 13 und ist gleichzeitig eingangsseitig üblicherweise mit einer Hauptölgalerie des Verbrennungsmotors verbunden.

[0014] Eine weitere Alternative ist es, mittels einer Drosselbohrung, die wie die Verbindung 16,16' wirkt, ein außen am Gehäuse 10 angebrachtes Dämpfungsvolumen (Schmierstoffreservoir 18) mit einem der Volumina in der Pumpe zu verbinden.

[0015] Durch die Verbindung 16 wird bei allen Ausführungsformen ein Überpumpen des Öls von einem zum anderen Volumen erzielt, gleichzeitig erfolgt eine Drosselung wodurch die Druckpulsationen vermindert werden.

Patentansprüche

1. Schmierstoffpumpe (1), insbesondere eine Zellenpumpe, zur Versorgung eines Verbrennungsmotors mit Schmierstoff, insbesondere mit Öl,

   - mit einem darin angeordneten und von einer Feder (8) vorgespannten Schieber (6), über welche eine Förderleistung der Schmierstoffpumpe (1) regelbar ist,
   - mit einer auf den Schieber (6) wirkenden Regeldruckkammer (14), welche in der Schmierstoffpumpe (1) angeordnet und mit Druck beaufschlagt ist und dadurch den Schieber (6) entgegen der Feder (8) verstellt,
   - wobei zwischen der Regeldruckkammer (14) und einer Dämpfungskammer (13) zumindest eine Verbindung (16) zum Ausgleich von Druckschwankungen und damit zur Dämpfung vorgesehen ist, oder
   - wobei zwischen der Dämpfungskammer (13) und einer Saugkammer (17) zumindest eine Verbindung (16') zum Ausgleich von Druckschwankungen und damit zur Dämpfung vorgesehen ist.

2. Schmierstoffpumpe nach Anspruch 1,
   dadurch gekennzeichnet,
   dass die Verbindung (16,16') als Drossel ausgebildet ist.

3. Schmierstoffpumpe nach Anspruch 1 oder 2,
   dadurch gekennzeichnet,
   dass die Verbindung (16,16') als Verbindungskanal ausgebildet ist, der im Gehäuse (10) der Schmierstoffpumpe (1) oder im Schieber (6) verläuft.

4. Schmierstoffpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
   dadurch gekennzeichnet,
   dass die Verbindung (16,16') als Freischliff zwischen dem Schieber (6) und dem Gehäuse (10) der Schmierstoffpumpe (1) ausgebildet ist.

5. Schmierstoffpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis

4,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Verbindung (16,16') als beim Gießen mitgegossener Kanal zwischen dem Schieber (6) und dem Gehäuse (10) der Schmierstoffpumpe (1) ausgebildet ist.

6. Schmierstoffpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Verbindung (16), die Saugkammer (5) und/oder die Druckkammer (14) mit einem extern angebrachten Schmierstoffreservoir (18), das insbesondere Außen am Gehäuse (10) befestigt ist, kommuniziert.

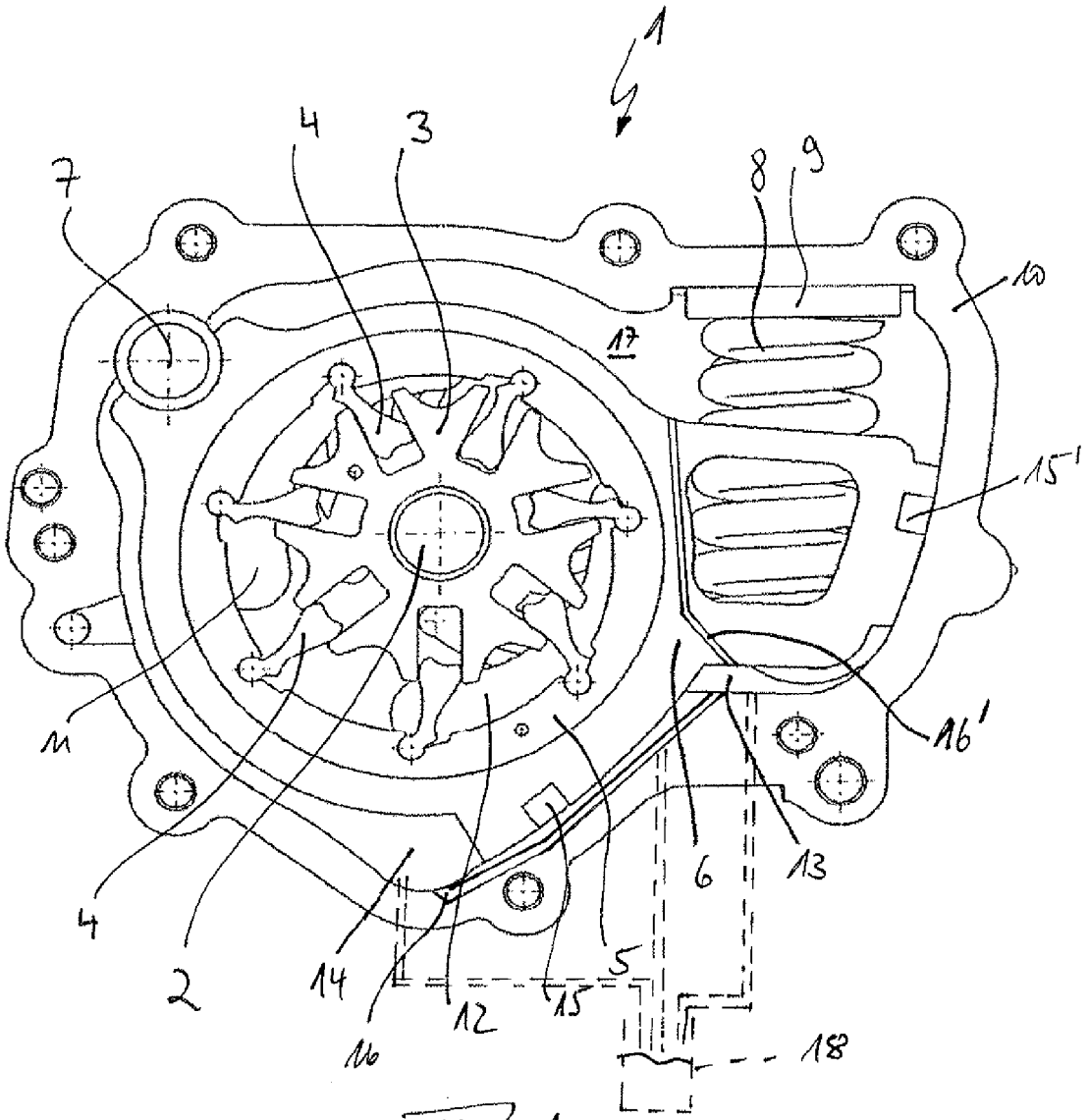

fig. 1

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 10 18 3716

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE

Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 2008/247894 A1 (LUTOSLAWSKI JAREK [CA] ET AL) 9. Oktober 2008 (2008-10-09) * Absätze [0042], [0 45] - [0048], [0058] * * Abbildungen 1-8 * -----	1-5	INV. F04C14/22 F04C15/00
X	US 6 120 256 A (MIYAZAWA SHIGEYUKI [JP]) 19. September 2000 (2000-09-19) * Spalte 8, Zeilen 1-13 * * Spalte 8, Zeile 47 - Spalte 9, Zeile 10 * * Spalte 9, Zeilen 18-20 * * Abbildungen 3-6 * -----	1-3,5	
X A	US 4 679 995 A (BRISTOW IAN T [GB]) 14. Juli 1987 (1987-07-14) * Spalte 2, Zeilen 16-46 * * Abbildung 3 * -----	1,2 5	
X A	US 2008/187446 A1 (STALEY DAVID R [US] ET AL) 7. August 2008 (2008-08-07) * Absätze [0021] - [0023] * * Abbildungen 1-5 * -----	1-3 4	

RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)

F04C

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt

Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
München	8. Dezember 2010	Mallo López, Manuel

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

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR. EP 10 18 3716

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

08-12-2010

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2008247894 A1	09-10-2008	CA 2565179 A1	17-11-2005
		WO 2005108792 A1	17-11-2005
		CN 101010513 A	01-08-2007
		EP 1809905 A1	25-07-2007
		KR 20070007960 A	16-01-2007
US 6120256 A	19-09-2000	DE 19917506 A1	25-11-1999
		JP 3866410 B2	10-01-2007
		JP 11303773 A	02-11-1999
US 4679995 A	14-07-1987	EP 0171183 A1	12-02-1986
		JP 61087986 A	06-05-1986
US 2008187446 A1	07-08-2008	CN 101240724 A	13-08-2008
		DE 102008007491 A1	28-08-2008

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82