



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) **EP 1 004 542 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**31.05.2000 Patentblatt 2000/22**

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>: **B66F 9/22**, F04B 23/02,  
F04B 17/03, F15B 1/26

(21) Anmeldenummer: **99123341.2**

(22) Anmeldetag: **23.11.1999**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
MC NL PT SE**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL LT LV MK RO SI**

(30) Priorität: **25.11.1998 DE 19854417**

(71) Anmelder: **STILL GMBH  
D-22113 Hamburg (DE)**

(72) Erfinder:  
• **Bavendiek, Rainer, Dr.-Ing.  
21465 Wentorf (DE)**  
• **Jahns, Claus-Peter, Dipl.-Ing.  
21107 Hamburg (DE)**

(74) Vertreter: **Kasseckert, Rainer  
Linde Aktiengesellschaft,  
Zentrale Patentabteilung  
82049 Höllriegelskreuth (DE)**

(54) **Hydraulische Anlage insbesondere für ein Flurförderzeug**

(57) Gegenstand der Erfindung ist eine Arbeitsmaschine, insbesondere Flurförderzeug, mit einer hydraulischen Anlage, die mindestens einen Tank (1) für Hydraulikfluid und mindestens eine Hydraulikpumpe (5) aufweist. Erfindungsgemäß ist die Hydraulikpumpe (5) innerhalb des Tanks (1) angeordnet. Ein Prioritätsventil (8a) ist mittels einer Flanschverbindung an der Hydraulikpumpe (5) befestigt. Ein elektrischer Antriebsmotor (3) der Hydraulikpumpe (5) kann ebenfalls innerhalb des Tanks (1) angeordnet sein.

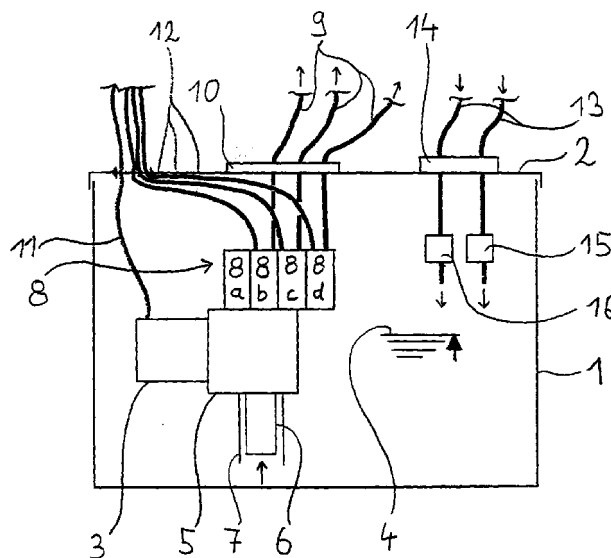


Fig.

**EP 1 004 542 A1**

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Arbeitsmaschine, insbesondere Flurförderzeug, mit einer hydraulischen Anlage, die mindestens einen Tank für Hydraulikfluid und mindestens eine Hydraulikpumpe aufweist.

**[0002]** Arbeitsmaschinen sind häufig mit einer hydraulischen Anlage ausgerüstet, über welche in Abhängigkeit von der Bauart der Arbeitsmaschine der Antrieb verschiedener Funktionen der Arbeitsmaschine erfolgt. Bei Flurförderzeugen handelt es sich hierbei in der Regel um das Anheben und Neigen einer Last, um das Lenken des Flurförderzeugs sowie gegebenenfalls um Zusatzfunktionen zur Handhabung von Lasten.

**[0003]** Die hydraulische Anlage weist in der Regel einen Tank auf, aus dem mittels einer Pumpe Hydraulikfluid angesaugt wird. Der Pumpe nachgeschaltet ist ein Prioritätsventil, das bevorzugt eine hydraulische Lenkuvorrichtung mit Hydraulikfluid versorgt. Darüber hinaus wird Hydraulikfluid über willkürlich ansteuerbare Wegeventile weiteren hydraulischen Verbrauchern zur Verfügung gestellt. Hierbei handelt es sich meist um Hydraulikzylinder, mit denen die zum Anheben, Neigen oder Handhaben einer Last erforderlichen Kräfte erzeugt werden. Die Lenkuvorrichtung und die anderen hydraulischen Verbraucher sind weiterhin über Rücklaufleitungen mit dem Tank verbunden, wobei in den Rücklaufleitungen gegebenenfalls eine Senkbremse zum Reduzieren der Durchflußmenge an Hydraulikfluid, oder ein Vorspannventil zum Aufrechterhalten eines vorgegebenen Druckniveaus in der entsprechenden Rücklaufleitung angeordnet sein kann.

**[0004]** Die genannten hydraulischen Bauelemente sind bei Arbeitsmaschinen des Standes der Technik in der Regel voneinander getrennt an einem Rahmen der Arbeitsmaschine befestigt und über Schlauch- oder Rohrleitungen miteinander verbunden. Bekannt ist es ebenfalls, verschiedene hydraulische Bauelemente zu Baugruppen zusammenzufassen und gemeinsam an dem Rahmen der Arbeitsmaschine zu befestigen. In jedem Fall weisen bekannte hydraulische Anlagen jedoch eine Reihe von Trennfugen und Verbindungsstellen auf, die mit Dichtungen verschiedener Art gegen das Austreten von Hydraulikfluid abgedichtet werden.

**[0005]** Das Verhindern des Austretens von Hydraulikfluid aus der hydraulischen Anlage ist insbesondere aus Gründen des Arbeitsschutzes und Umweltschutzes geboten. Hierfür werden bei der Herstellung der Arbeitsmaschine erhebliche Mittel aufgewendet. Dennoch treten bei Arbeitsmaschinen immer wieder Undichtheiten der hydraulischen Anlage auf, die im Zuge von Reparatur- oder Wartungsarbeiten umgehend behoben werden müssen.

**[0006]** Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine gattungsgemäße Arbeitsmaschine zur Verfügung zu stellen, bei der die Gefahr eines Austretens von Hydraulikfluid mit einfachen Mitteln verringert ist.

**[0007]** Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Hydraulikpumpe innerhalb des Tanks angeordnet ist. Bei Undichtheiten eines Gehäuses der Hydraulikpumpe oder ihrer hydraulischen Anschlüsse fließt das austretende Hydrauliköl direkt in den Tank. Hierdurch wird eine Verschmutzung der Arbeitsmaschine und der Umgebung sicher verhindert. Ein Abdichten dieser undichten Stellen ist nur bei groben Beschädigungen der Dichtungselemente erforderlich, wenn das austretende Hydraulikfluid zu einem Leistungsverlust der hydraulischen Anlage führt. Kleinere Undichtheiten können im Zuge von regelmäßig stattfindenden Wartungsarbeiten behoben werden, da sie während des Betriebs der Arbeitsmaschine keine Gefahr für Betriebssicherheit und Umwelt darstellen. Ein weiterer Vorteil der Anordnung der Pumpe im Tank besteht darin, daß bei undichten Stellen in einem Ansaugbereich der Pumpe, beispielsweise an einem Ansaugrohr oder an einem Filter, ein Eintreten von Luft in die Hydraulikpumpe und damit eine Beschädigung infolge Kavitation vermieden wird.

**[0008]** Weitere Vorteile ergeben sich, wenn ein elektrischer Antriebsmotor der Hydraulikpumpe innerhalb des Tanks angeordnet ist. Es ist damit keine mechanische Drehdurchführung durch eine Wand des Tanks erforderlich. Das in dem Tank befindliche Hydraulikfluid dient darüber hinaus als Kühlmittel für den elektrischen Antriebsmotor. Die Anordnung des elektrischen Antriebsmotors innerhalb des Tanks bietet sich insbesondere an, wenn ein wartungsfreier Drehstrommotor eingesetzt wird.

**[0009]** Wenn ein elektrischer Antriebsmotor der Hydraulikpumpe außerhalb des Tanks angeordnet ist, wird eine sichere Abdichtung erzielt, wenn eine den elektrischen Antriebsmotor mit der Hydraulikpumpe verbindende Welle gegenüber dem Tank mit einem Wellendichtring abgedichtet ist. Diese Anordnung bietet sich insbesondere bei der Verwendung eines Gleichstrommotors an, der für regelmäßig durchzuführende Wartungsarbeiten zugänglich sein muß.

**[0010]** Eine weitere Verbesserung hinsichtlich des Austretens von Hydraulikfluid ergibt sich, wenn ein Prioritätsventil innerhalb des Tanks angeordnet ist. Das Prioritätsventil stellt sicher, daß eine Lenkuvorrichtung der Arbeitsmaschine jederzeit ausreichend mit Hydraulikfluid versorgt wird. Undichte Stellen im Bereich des Prioritätsventils, beispielsweise an den hydraulischen Anschlußstellen, führen bei dieser Anordnung nicht zu einer Verschmutzung der Umgebung durch Hydraulikfluid. Stattdessen wird das auslaufende Hydraulikfluid im Tank aufgefangen.

**[0011]** Wenn das Prioritätsventil mittels einer Flanschverbindung an der Hydraulikpumpe befestigt ist, sind zwischen diesen Bauteilen keine zusätzlichen hydraulischen Leitungen erforderlich. Hydraulikpumpe und Prioritätsventil können als vormontierte Baueinheit in den Tank eingebaut werden.

**[0012]** Vorteilhaft ist es ebenfalls, wenn mindestens

ein Wegeventil innerhalb des Tanks angeordnet ist. Mittels der Wegeventile wird die Zufuhr von Hydraulikfluid zu verschiedenen hydraulischen Verbrauchern in Abhängigkeit von einem von einer Bedienperson erzeugten Signal gesteuert. Leckagen dieser in der Regel proportional ansteuerbaren Wegeventile, die auch als Schieberventile ausgeführt sein können, werden vom Tank aufgefangen. Bei Schieberventilen kann auf die bei Geräten des Standes der Technik erforderliche aufwendige Tankrückführung des bauartbedingt anfallenden Leckageöls verzichtet werden. Es ist sogar möglich, auf die üblicherweise verwendeten Dichtungen gegen Verschmutzung der Schieberventile zu verzichten, da diese infolge der Anordnung im Tank keinen äußeren Einflüssen ausgesetzt sind. Darüber hinaus ist es möglich, auf eine Abdichtung der einzelnen Schieber der Wegeventile gegen Leckage zu verzichten, wodurch das Wegeventil preiswerter herstellbar ist.

[0013] Bei der Anordnung des Wegeventils im Tank ist es von Vorteil, wenn das Wegeventil elektrisch ansteuerbar ausgeführt ist. Die Wegeventile können damit räumlich unabhängig von dem jeweils zugeordneten Bedienhebel angeordnet werden.

[0014] Zweckmäßigerweise sind mehrere Wegeventile vorgesehen, die einen Wegeventilblock bilden. Der Wegeventilblock kann vormontiert in den Tank eingebaut werden.

[0015] Mit besonderem Vorteil ist das Prioritätsventil ein Bestandteil des Wegeventilblocks. Es sind somit auch keine hydraulischen Leitungen erforderlich, die das Prioritätsventil mit dem Wegeventilblock verbinden.

[0016] Zu dem oben Erläuterten analoge Vorteile ergeben sich, wenn ein Lenkventil innerhalb des Tanks angeordnet ist.

[0017] Zusätzlich kann auch das Lenkventil als Bestandteil des Wegeventilblocks ausgeführt sein.

[0018] Zusätzliche Vorteile ergeben sich, wenn weitere hydraulische Bauelemente, beispielsweise ein oder mehrere Vorspannventile und/oder ein Senkbremsventil, innerhalb des Tanks angeordnet sind. Vorspannventil und Senkbremsventil sind in den Rücklaufleitungen von hydraulischen Verbrauchern angeordnet. Auch diese Bauelemente können erfindungsgemäß innerhalb des Tanks angeordnet werden.

[0019] Weitere Vorteile und Einzelheiten der Erfindung werden anhand des in der schematischen Figur dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert.

[0020] Die Figur zeigt einen Tank 1 einer hydraulischen Anlage einer Arbeitsmaschine. Der Tank 1 ist mit einer Tankhaube 2 dicht verschlossen. Innerhalb des Tanks 1 sind erfindungsgemäß eine Reihe von Bauteilen der hydraulischen Anlage angeordnet.

[0021] Ein als Drehstrommotor ausgeführter elektrischer Antriebsmotor 3 befindet sich unterhalb der Füllstandslinie 4 des Tanks 1 und wird somit von dem ihn umgebenden Hydraulikfluid gekühlt. An den Antriebsmotor 3 angeflanscht ist eine Hydraulikpumpe 5, die von dem Antriebsmotor 3 angetrieben wird. Die Hydraulikpumpe 5 saugt über einen Ansaugfilter 6, der in einem Saugrohr 7 angeordnet ist, Hydraulikfluid aus dem Tank 1 an.

likpumpe 5 saugt über einen Ansaugfilter 6, der in einem Saugrohr 7 angeordnet ist, Hydraulikfluid aus dem Tank 1 an.

[0022] Im Bereich einer Ausgangsöffnung der Hydraulikpumpe 5 ist an die Hydraulikpumpe 5 ein Wegeventilblock 8 angeflanscht, der in diesem Ausführungsbeispiel ein Prioritätsventil 8a, ein Lenkventil 8b sowie zwei Wegeventile 8c, 8d umfaßt. Von dem Lenkventil 8b und den Wegeventilen 8c, 8d führen über eine Flanschplatte 10 hydraulische Druckleitungen 9 zu den jeweiligen hydraulischen Verbrauchern.

[0023] In der Tankhaube 2 ist weiterhin eine Durchführung für elektrische Leitungen angeordnet. Hierbei sind eine Steuer- und Versorgungsleitung 11 für den elektrischen Antriebsmotor 3, sowie Signalleitungen 12 zu dem Lenkventil 8b und den Wegeventilen 8c, 8d vorgesehen. Die Signalleitungen sind mit den entsprechenden Bedienhebeln bzw. einem Lenkgeber verbunden, mit welchen elektrische Steuersignale erzeugt werden.

[0024] Dargestellt sind weiterhin zwei Rücklaufleitungen 13, durch welche Hydraulikfluid von den verschiedenen hydraulischen Verbrauchern in den Tank 1 zurückfließt. Die Rücklaufleitungen 13 werden über eine Flanschplatte 14 durch die Tankhaube 2 in den Tank 1 geführt. In der in der Zeichnung rechten Rücklaufleitung, welche mit einem nicht dargestellten Hubzylinder der Arbeitsmaschine verbunden ist, befindet sich ein Senkbremsventil 15. Das Senkbremsventil 15 verhindert ein zu schnelles Abströmen von Hydrauliköl in den Tank 1 und ist daher geeignet, beispielsweise die Absenkbewegung einer Lastaufnahmevorrichtung zu bremsen. In der in der Zeichnung linken Rücklaufleitung befindet sich ein Vorspannventil 16, mit dem ein bestimmter vorgegebener Druck in der Rücklaufleitung aufrechterhalten wird.

[0025] Erfindungsgemäß sind die Hydraulikpumpe 1, der Wegeventilblock 8, das Senkbremsventil 15 und das Vorspannventil 16 innerhalb des Tanks 1 angeordnet. Undichtheiten an diesen hydraulischen Bauteilen oder an ihren Verbindungsstellen führen daher nicht zu einer Verschmutzung der Arbeitsmaschine und deren Umgebung mit Hydraulikfluid. Stattdessen wird das ungewollt austretende Hydraulikfluid im Tank aufgefangen.

## Patentansprüche

1. Arbeitsmaschine, insbesondere Flurförderzeug, mit einer hydraulischen Anlage, die mindestens einen Tank (1) für Hydraulikfluid und mindestens eine Hydraulikpumpe (5) aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Hydraulikpumpe (5) innerhalb des Tanks (1) angeordnet ist.
2. Arbeitsmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein elektrischer Antriebsmotor (3) der Hydraulikpumpe (5) innerhalb des Tanks

(1) angeordnet ist.

3. Arbeitsmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein elektrischer Antriebsmotor (3) der Hydraulikpumpe (5) außerhalb des Tanks (1) angeordnet ist, wobei eine den elektrischen Antriebsmotor (3) mit der Hydraulikpumpe (5) verbindende Welle gegenüber dem Tank (1) mit einem Wellendichtring abgedichtet ist. 5
4. Arbeitsmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß ein Prioritätsventil (8a) innerhalb des Tanks (1) angeordnet ist. 10
5. Arbeitsmaschine nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Prioritätsventil (8a) mittels einer Flanschverbindung an der Hydraulikpumpe (5) befestigt ist. 15
6. Arbeitsmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens ein Wegeventil (8c, 8d) innerhalb des Tanks (1) angeordnet ist. 20
7. Arbeitsmaschine nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Wegeventil (8c, 8d) elektrisch ansteuerbar ausgeführt ist. 25
8. Arbeitsmaschine nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere Wegeventile (8c, 8d) vorgesehen sind, die einen Wegeventilblock (8) bilden. 30
9. Arbeitsmaschine nach einem der Ansprüche 4 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Prioritätsventil (8a) ein Bestandteil des Wegeventilblocks (8) ist. 35
10. Arbeitsmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß ein Lenkventil (8b) innerhalb des Tanks (1) angeordnet ist. 40
11. Arbeitsmaschine nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß das Lenkventil (8b) ein Bestandteil des Wegeventilblocks (8) ist. 45
12. Arbeitsmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß weitere hydraulische Bauelemente, beispielsweise ein oder mehrere Vorspannventile (16) und/oder ein Senkbremsventil (15), innerhalb des Tanks (1) angeordnet sind. 50

55

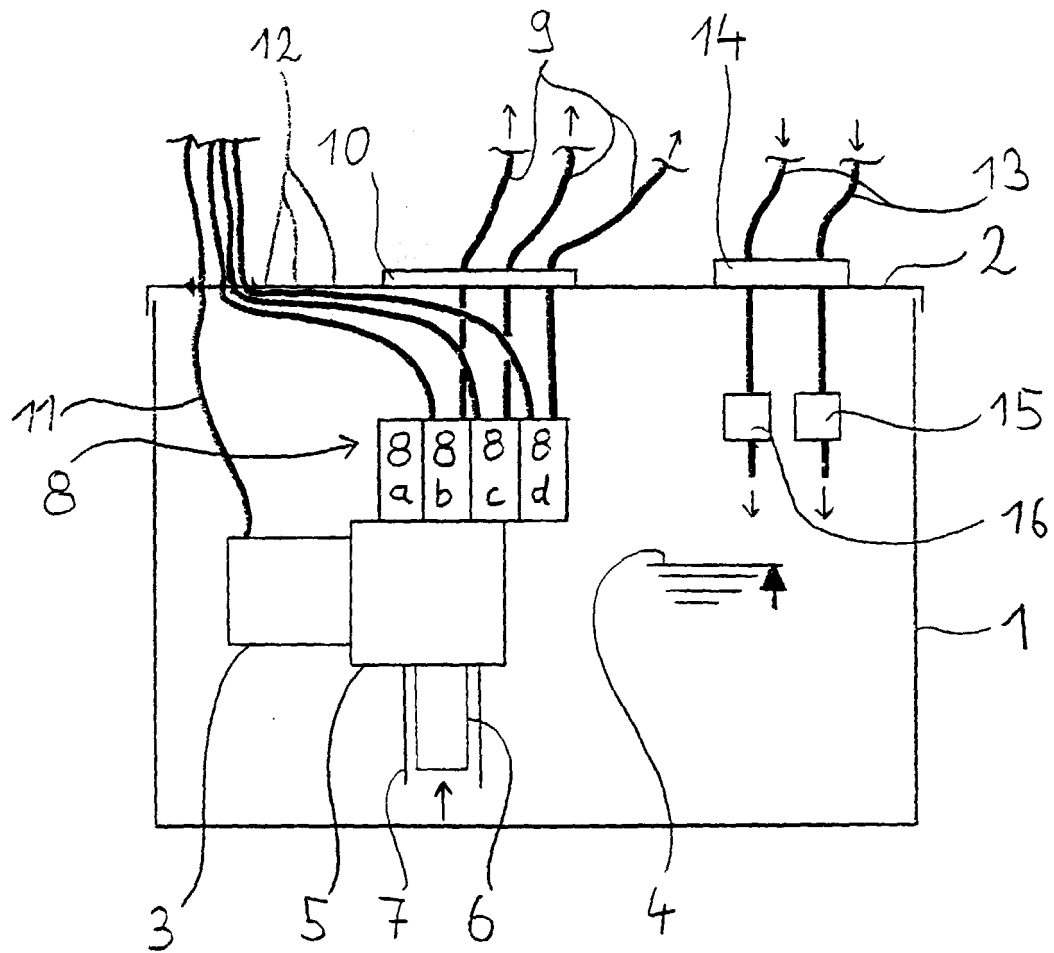


Fig.



Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 99 12 3341

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	DE 196 12 582 A (MIAG FAHRZEUGBAU GMBH) 2. Oktober 1997 (1997-10-02)	1,2	B66F9/22 F04B23/02
Y	* Spalte 2, Zeile 29 - Spalte 5, Zeile 8; Abbildungen 1-3 *	3	F04B17/03 F15B1/26
Y	FR 1 586 186 A (DOUCE) 13. Februar 1970 (1970-02-13) * Seite 2, Zeile 14-29; Abbildungen 1-6 *	3	
A	US 4 904 162 A (SUZUKI) 27. Februar 1990 (1990-02-27) * Spalte 2, Zeile 56 - Spalte 4, Zeile 17; Abbildungen 1-5 *	7	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			B66F F04B F15B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>DEN HAAG</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>7. März 2000</b>	Prüfer <b>Vollering, J</b>
<p>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</p> <p>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</p> <p>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</p> <p>&amp; : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p>			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C08)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 99 12 3341

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente 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.

07-03-2000

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19612582 A	02-10-1997	KEINE	
FR 1586186 A	13-02-1970	KEINE	
US 4904162 A	27-02-1990	DE 3700664 A GB 2185536 A,B	13-08-1987 22-07-1987

EPO FORM P0461

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