



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 418 389 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
12.05.2004 Patentblatt 2004/20

(51) Int Cl.7: **F25B 31/00**

(21) Anmeldenummer: **03025004.7**

(22) Anmeldetag: **30.10.2003**

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

(72) Erfinder: **Koch, Klaus**
44534 Lünen (DE)

(74) Vertreter: **Zahn, Christoph et al**
Linde Aktiengesellschaft,
Zentrale Patentabteilung
Dr.-Carl-von-Linde-Strasse 6-14
82049 Höllriegelskreuth (DE)

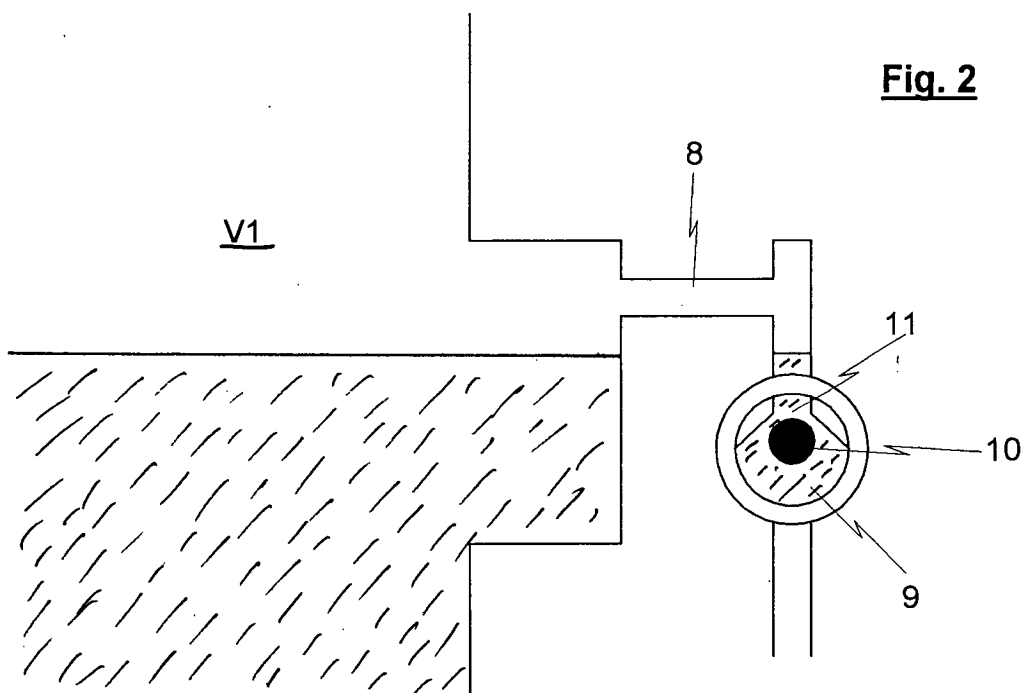
(30) Priorität: **08.11.2002 DE 10252083**

(71) Anmelder: **Linde Kältetechnik GmbH & Co.KG**
50999 Köln (DE)

(54) **Kälteanlage**

(57) Es wird eine Kälteanlage mit wenigstens zwei parallel geschalteten Verdichtern (V1,V2,V3), die über jeweils eine Saugleitung (3,3',3'') aus wenigstens einem den Verdichtern vorgeschalteten Saugsammelrohr (S) das zu verdichtende Medium ansaugen und die über wenigstens eine Ölausgleichsleitung (7,8,8',8'') miteinander verbunden sind, beschrieben.

Erfindungsgemäß ist zumindest jedem der Verdichter (V1,V2,V3), zwischen denen ein Ölausgleich möglich sein soll, in der Ölausgleichsleitung (7,8,8',8'') eine, einen mittels einer Schwimmkugel (10) verschließbaren Durchgang (11) aufweisende Verschließvorrichtung (9) derart zugeordnet, dass der verschließbare Durchgang (11) auf der gewünschten Ölstandshöhe in dem zugehörigen Verdichter (V1,V2,V3) liegt.



EP 1 418 389 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Kälteanlage mit wenigstens zwei parallel geschalteten Verdichtern, die über jeweils eine Saugleitung aus wenigstens einem den Verdichtern vorgeschalteten Saugsammelrohr das zu verdichtende Medium ansaugen und die über wenigstens eine Ölausgleichsleitung miteinander verbunden sind.

[0002] Bei Kälteanlagen stellt die betriebssichere Ölversorgung der Verdichter, die in einem gemeinsamen (Kältemittel)Kreislauf arbeiten, ein Problem dar. Zur Gewährleistung einer betriebssicheren Ölversorgung werden bisher unterschiedliche Ölstandsreguliersysteme, wie beispielsweise Ölspiegelregulatoren, verwendet. Diese unterliegen jedoch einem Verschleiss und erfordern bei anderen Systemen Einstellarbeiten am Ölsystem während der Inbetriebnahme. Zudem kann bei diesen Systemen überschüssiges Öl, das den Verdichtern über das angesaugte Gas zugeführt wird, nicht ausgeglichen werden.

[0003] Aus DE-OS 198 23 525 ist eine Verbund(kälte)anlage mit wenigstens zwei Verdichtern bekannt, bei der zwischen den Verdichtergehäusen eine Ölausgleichsleitung dergestalt angeordnet ist, dass die Unterseite der an den Verdichtergehäusen vorgesehenen Anschlüsse der Ölausgleichsleitung über den Niveaus der Mindestölstände der Verdichter liegt. Nachteilig hierbei ist jedoch, dass bei unterschiedlichen Drücken in den Verdichtern aufgrund der dadurch entstehenden Strömungen zwischen den Verdichtern ein Gas- und Ölaustausch stattfindet. Dies hat zur Folge, dass sich in Abhängigkeit von der Betriebsdauer bzw. der Stillstandszeiten der Verdichter unterschiedliche Ölstände in den Verdichtern ausbilden können.

[0004] Aus der DE-OS 100 15 603 ist eine gattungsbildende Verbund(kälte)anlage bekannt. Bei dieser Kälteanlage werden erstmals getrennte Leitungen für den Öl- sowie den Druckausgleich zwischen den einzelnen Verdichtern bzw. Verdichtergehäusen vorgesehen. Somit kann der Ölausgleich über die Ölausgleichsleitung erfolgen, während der Druckausgleich über das Saugsammelrohr bzw. die das Saugsammelrohr und die Verdichtergehäuse verbindenden Leitungen erfolgt. Eine derartige Kälteanlage bringt jedoch einen apparativen Mehraufwand mit sich.

[0005] Den bekannten Kälteanlagen, die ein Ölreguliersystem aufweisen, ist gemein, dass sie lediglich Öl-mangel, nicht jedoch Ölüberschuss im Verdichter ausgleichen können. Auch Systeme, bei denen sowohl Öl- als auch Gasausgleichsleitungen zur Anwendung kommen, können nur bei Stillstand all derjenigen Verdichter, zwischen denen ein Ölausgleich stattfinden soll, die Ölstände ausgleichen. Des Weiteren haben diese Systeme den Nachteil, dass über die Gasausgleichsleitungen - abhängig von der Druckdifferenz zwischen dem oder den laufenden und dem oder den stehenden Verdichtern - aus dem oder den stehenden Verdichtern Öl ab-

gesaugt wird. Da dabei das Öl auch bis unter die Minimalmarke abgesaugt werden kann, kann es beim Wiederanfahren eines derart "leergesaugten" Verdichters zu erheblichen Problemen - bis hin zu einer Zerstörung des Verdichters - kommen.

[0006] Im Gegensatz dazu führen zu hohe Ölstände innerhalb eines Verdichters zu einem erhöhten und unerwünschten Ölwurf des Verdichters, woraus ein verschlechterter Wirkungsgrad des Verdichters und damit der gesamten Kälteanlage resultiert.

[0007] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist, eine Kälteanlage anzugeben, bei der die erwähnten Nachteile vermieden werden.

[0008] Zur Lösung dieser Aufgabe wird eine Kälteanlage vorgeschlagen, die sich dadurch auszeichnet, dass zumindest jedem der Verdichter, zwischen denen ein Ölausgleich möglich sein soll, in der Ölausgleichsleitung eine, einen mittels einer Schwimmkugel verschließbaren Durchgang aufweisende Verschießvorrichtung derart zugeordnet ist, dass der Verschießbare Durchgang auf der gewünschten Ölstandshöhe in dem zugehörigen Verdichter liegt.

[0009] Die erfindungsgemäße Kälteanlage sowie weitere Ausgestaltungen derselben seien anhand der in den Figuren 1 und 2 dargestellten Ausführungsbeispiele näher erläutert.

[0010] Die **Figur 1** zeigt einen Verdichtersatz, bestehend aus drei Verdichtern V1 bis V3 sowie ein, den Verdichtern V1 bis V3 vorgeschaltetes Saugsammelrohr S. Prinzipiell kann eine beliebige Anzahl von Verdichtern vorgesehen werden, wobei nicht zwangsläufig zwischen allen Verdichtern ein Ölausgleich möglich sein muss.

[0011] Das zu verdichtende Medium wird über Leitung 1, die in zwei Leitungen 2 und 2' aufgeteilt wird, dem Saugsammelrohr S zugeführt. Aus dem Saugsammelrohr S wird das zu verdichtende Medium über die Saugleitungen 3, 3' und 3" den Verdichtern V1 bis V3 zugeführt. Über die Leitungen 1, 2 und 2' mitgerissenes und dem Saugsammelrohr S zugeführtes Öl sammelt sich am Boden des Saugsammelrohres S an.

[0012] Das verdichtete Medium wird aus den Verdichtern V1 bis V3 über die Druckleitungen 4, 4' und 4" in eine Drucksammelleitung 5 und über diese beispielsweise einer oder mehrerer, in der Figur 1 nicht dargestellter Kühlstellen zugeführt.

[0013] Die Verdichter V1 bis V3, die auf einer Ebene angeordnet sind, bzw. deren Gehäuse sind über eine Ausgleichsleitung 7, die über die Leitungen 8, 8' und 8" mit den Verdichtergehäusen V1 bis V3 in Wirkverbindung steht, miteinander verbunden.

[0014] Zwischen dem Saugsammelrohr S und der Ausgleichsleitung 7 ist eine Verbindungsleitung 6 angeordnet, die der Überführung von in dem Saugsammelrohr S angesammeltem, überflüssigen Öl in die Ausgleichsleitung 7 dient.

[0015] Der in der Figur 1 eingekreiste Bereich X sei anhand der Figur 2 näher erläutert.

[0016] Die **Figur 2** zeigt einen Teilbereich des Sumpfes des Verdichters V1, dem-wie auch den Verdichtern 2 und 3 - eine Verschließvorrichtung 9 zugeordnet ist. Die Verschließvorrichtung 9 sowie der Sumpf des Verdichters V1 sind über die Leitung 8 verbunden. Innerhalb der Verschließvorrichtung 9 ist ein verschließbarer Durchgang 11 angeordnet, der mittels der Schwimmkugel 10 verschlossen werden kann. Der verschließbare Durchgang 11 liegt hierbei auf der gewünschten Ölstandshöhe des Verdichters V1.

[0017] Bei normalem Ölstand schwimmt die Schwimmkugel 10 auf dem Öl und lässt somit den Durchgang 11 unverschlossen, so dass ein Ölausgleich in beiden Richtungen - also sowohl in den als auch aus dem Verdichter - möglich ist. Wird der Verdichter V1 betrieben und füllt er sich über den Sauggasvolumenstrom mit Öl, so wird der Durchgang 11 durch ein Aufschwimmen der Schwimmkugel 10 verschlossen. Dies hat zur Folge, dass über die Leitung 8 kein Öl mehr in den Verdichter V1 gelangen bzw. aus dem Verdichter V1 abfließen kann. Somit kann aus stehenden Verdichtern, die in ihren Kurbelgehäusen einen höheren Druck aufweisen, kein Öl mehr in den Verdichter V1 geführt werden.

[0018] Wird der Verdichterlauf gewechselt, so kann aus einem zuvor laufenden Verdichter überschüssiges Öl so lange zu dem oder den aktuell laufenden Verdichtern ausgeglichen werden, bis durch die Schwimmkugel 10 wiederum der Durchgang 11 verschlossen wird. Werden die Verdichter gleichzeitig betrieben, so schwimmt die Kugel im Falle eines Druckausgleiches in der Mittelstellung.

[0019] Die erfindungsgemäße Kälteanlage ermöglicht die Realisierung eines zuverlässigen Ölausgleiches zwischen zwei oder mehr Verdichtern in beiden Richtungen auch während des Teillastbetriebes. Es ist somit möglich, Kälteanlagen mit angepasster Ölfüllung, also ohne Ölüberschuss zu betreiben, so dass das Problem des unerwünschten Ölwurfes vermieden werden kann. Eine Ölrückführung über den saugseitigen Volumenstrom kann ebenfalls wirkungsvoll vermieden werden. Ferner kommt es nun nicht mehr zu einem Überschreiten der maximalen Ölstände in den Verdichtern.

ist, dass der verschließbare Durchgang (11) auf der gewünschten Ölstandshöhe in dem zugehörigen Verdichter (V1, V2, V3) liegt.

- 5 2. Kälteanlage nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ölausgleichsleitung (7, 8, 8', 8'') über wenigstens eine zusätzliche Leitung (6) mit dem Saugsammelrohr (S) verbunden ist.
- 10 3. Kälteanlage nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einlassöffnungen der aus dem Saugsammelrohr (S) zu den Verdichtern (V1, V2, V3) führenden Saugleitungen (3, 3', 3'') im oberen Bereich des Saugsammelrohres (S) angeordnet sind.

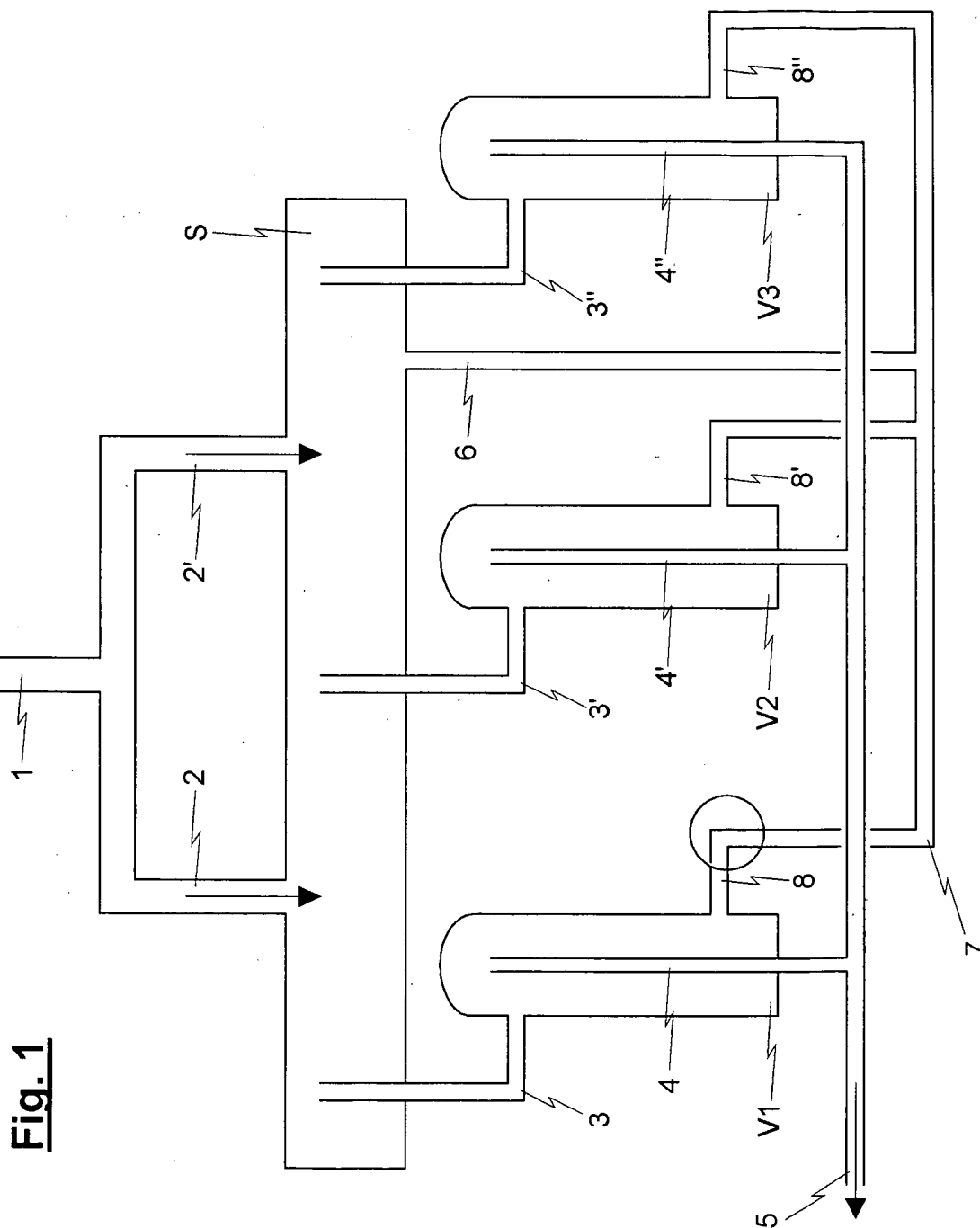
Patentansprüche

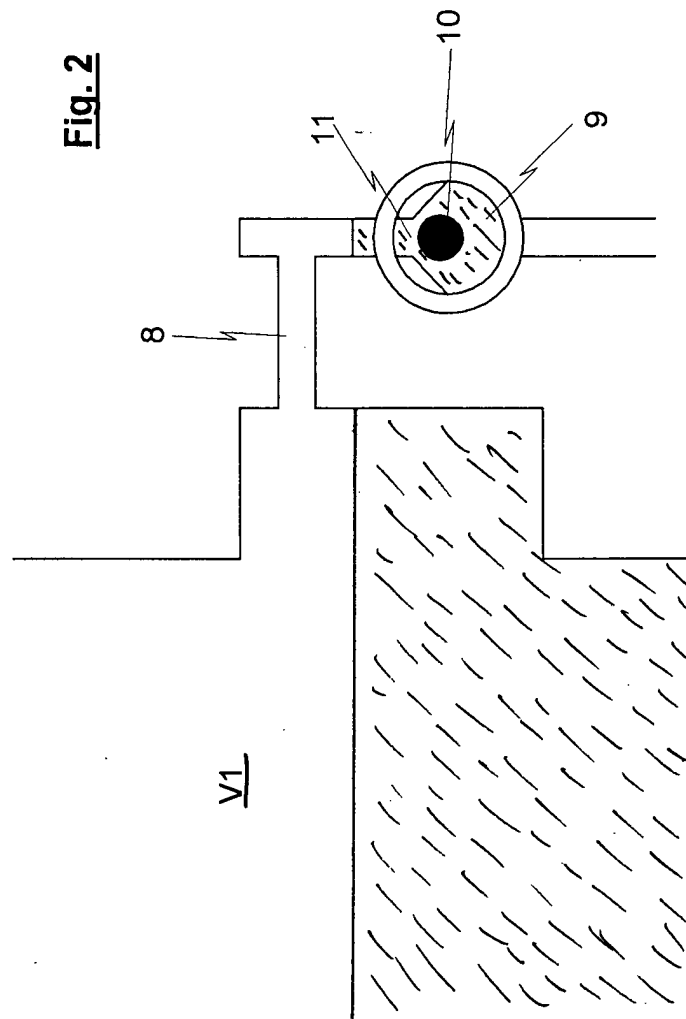
1. Kälteanlage mit wenigstens zwei parallel geschalteten Verdichtern, die über jeweils eine Saugleitung aus wenigstens einem den Verdichtern vorgeschalteten Saugsammelrohr das zu verdichtende Medium ansaugen und die über wenigstens eine Ölausgleichsleitung miteinander verbunden sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest jedem der Verdichter (V1, V2, V3), zwischen denen ein Ölausgleich möglich sein soll, in der Ölausgleichsleitung (7, 8, 8', 8'') eine, einen mittels einer Schwimmkugel (10) verschließbaren Durchgang (11) aufweisende Verschließvorrichtung (9) derart zugeordnet

45

50

55







Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 03 02 5004

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	Sporlan Valve Company Bulletin 110-10, Oct. 1999, Oil Level Control System XP001157356 * das ganze Dokument *	1,2	F25B31/00
X	US 3 581 519 A (GARRETT ALBERT G JR ET AL) 1. Juni 1971 (1971-06-01) * Spalte 1, Zeile 72 - Spalte 2, Zeile 75; Abbildungen 1,3,6 *	1,3	
X	US 2 076 332 A (ZERCHER ROBERT W) 6. April 1937 (1937-04-06) * das ganze Dokument *	1	
Y	* Seite 2, linke Spalte, Zeile 47 - Seite 3, linke Spalte, Zeile 42 *	2,3	
Y	EP 1 139 038 A (LINDE AG) 4. Oktober 2001 (2001-10-04) * das ganze Dokument *	2,3	
A	US 3 633 377 A (QUICK LESTER K) 11. Januar 1972 (1972-01-11) * das ganze Dokument *	1-3	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7) F25B
A	US 5 327 997 A (MEYER BRUCE E ET AL) 12. Juli 1994 (1994-07-12) * das ganze Dokument *	1-3	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
MÜNCHEN	20. Januar 2004	Szilagyi, B	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		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	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			

EPO FORM 1503 03 B2 (P04C03)

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

EP 03 02 5004

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

20-01-2004

Im Recherchenbericht angeführtes Patendokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 3581519	A	01-06-1971	KEINE		
US 2076332	A	06-04-1937	KEINE		
EP 1139038	A	04-10-2001	DE 10015603 A1		04-10-2001
			EP 1139038 A1		04-10-2001
US 3633377	A	11-01-1972	KEINE		
US 5327997	A	12-07-1994	KEINE		

EPO FORM P0461

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