



(11) **EP 1 903 529 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**26.03.2008 Patentblatt 2008/13**

(51) Int Cl.:  
**G08C 17/02 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **07017435.4**

(22) Anmeldetag: **06.09.2007**

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

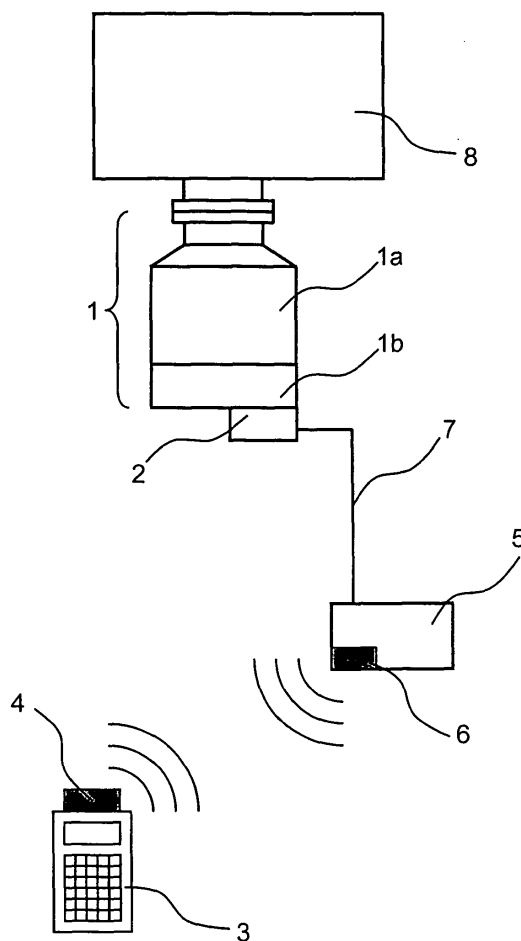
(71) Anmelder: **PFEIFFER VACUUM GMBH**  
**35614 Asslar (DE)**

(72) Erfinder: **Böttcher, Jochen**  
**35394 Giessen (DE)**

(30) Priorität: **23.09.2006 DE 102006045024**

(54) **Anordnung mit einem Vakuumgerät**

(57) Die Erfindung betrifft eine Anordnung mit einem Vakuumgerät, welches ein Kommunikationsmodul aufweist, und mit einem Kontrollgerät, welches ein Funkmodul aufweist, wobei Kommunikations- und Funkmodul zum Senden und Empfangen von Betriebs- und Steuerdaten eingerichtet sind. Um den Datenverkehr zwischen Kontrollgerät und Vakuumgerät sicherer gegen Störeinflüsse zu machen, wird vorgeschlagen, dass die Anordnung eine Relaisstation mit einem Funkmodul aufweist, womit sie drahtlos bidirektional mit dem Kontrollgerät kommuniziert, wobei zwischen Relaisstation und Kommunikationsmodul des Vakuumgeräts eine Kommunikationsverbindung besteht.



**Fig. 1**

**EP 1 903 529 A1**

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Anordnung mit einem Vakuumgerät nach dem Oberbegriff des ersten Anspruches.

**[0002]** Vakuumanlagen sind je nach Prozess komplex und räumlich ausgedehnt. Beispielsweise befinden sich auf Glasbeschichtungsanlagen oftmals mehrere Dutzend Turbomolekularpumpen. Hinzu kommen noch weitere Vakuumgeräte wie Messröhren, Vorpumpen und dergleichen. Bei einem solchen System ist es wünschenswert, den Status von einzelnen Vakuumgeräten oder von Gruppen derselben abfragen zu können. Mit zunehmender Verbreitung von transportablen Geräten wie beispielsweise tragbaren Computern und sogenannten "Personal Digital Assistants" (PDAs), welche mit Funkkommunikationsmitteln ausgestattet sind, kam der Wunsch auf, diese bei Vakuumanlagen zu Kontroll- und Steuerzwecken einsetzen zu können.

**[0003]** Die beiden europäischen Offenlegungsschriften EP 1 497 558 A1 und EP 1 577 559 A1 schlagen vor, Vakuumgeräte mit Funkmodulen auszurüsten und so mit dem Kontrollgerät direkt eine Verbindung zu den einzelnen Vakuumgeräten aufbauen zu können. Bei der Umsetzung dieser beiden Ideen treten aber Probleme auf. Insbesondere erweist sich die Funkverbindung als stör anfällig, wenn es um längere Funkstrecken geht wie sie beispielsweise bei Glasbeschichtungsanlagen auftreten.

**[0004]** Aufgabe der Erfindung ist daher, eine störsichere Einbindung der Kontrollgeräte zu schaffen.

**[0005]** Die Aufgabe wird gelöst durch eine Anordnung mit Vakuumgerät mit den Merkmalen des ersten Patentanspruchs.

**[0006]** Die Störsicherheit wird dadurch erreicht, dass eine Relaisstation vorgesehen ist, die an Stelle der direkten Kommunikation zwischen Kontrollgerät und Vakuumgerät tritt. Es muss dann nur die kurze Entfernung zwischen Relaisstation und Kontrollgerät überbrückt werden. Für diese reicht die begrenzte Sendeleistung der Kontrollgeräte problemlos aus. Da nur mit der Relaisstation kommuniziert wird und leicht sichergestellt werden kann, dass diese alle mit ihr in Verbindung stehenden Vakuumgeräte der Anlage erreicht, ist im Gegensatz zum Stand der Technik gewährleistet, dass über das Kontrollgerät alle Vakuumgeräte der Anlage erfasst werden.

**[0007]** Die abhängigen Ansprüche 2 bis 6 geben vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung an.

**[0008]** So ist es besonderes störsicher, die Kommunikationsverbindung zwischen Relaisstation und Vakuumgeräten mit elektrischen Leitungen zu gestalten. Diese können gegen elektromagnetische Störstrahlung kostengünstig und einfach abgeschirmt werden.

**[0009]** Es kann auch eine Funkverbindung zwischen Relaisstation und Vakuumgerät realisiert werden. Dies kann bei komplexen Anlagen mit schwierigen räumlichen Gegebenheiten vorteilhaft sein. Diese Variante funktioniert, weil eine Relaisstation im Gegensatz zu einem

Kontrollgerät, welches mobil sein soll, mit nahezu beliebiger Funksendeleistung ausgestattet werden kann.

**[0010]** Eine raumsparende Anordnung ergibt sich, wenn die Relaisstation als ein in ein Vakuumgerät integriertes Relaismodul ausgestaltet ist.

**[0011]** Es ist eine günstige Weiterbildung, zwischen den Vakuumgeräten eine direkte Kommunikationsverbindung vorzusehen, so dass bei der Kommunikation der Weg über die Relaisstation eingespart werden kann.

**[0012]** Eine vorteilhafte Weiterbildung zielt darauf ab, diese Kommunikationsverbindung dazu zu nutzen, eine Kommunikationskette zu bilden. Über diese kann das Kontrollgerät mit einem gewünschten Vakuumgerät kommunizieren, in dem es zunächst mit einer Relaisstation verbunden wird. Von dort erfolgt eine Weiterleitung über weitere Vakuumgeräte bis zum gewünschten Vakuumgerät. Diese Weiterbildung vereinfacht den Gesamtaufbau erheblich und ist ebenfalls störsicher. Wenn die einzelnen Vakuumgeräte über Funk miteinander kommunizieren, sind auch hier die Abstände deutlich kürzer als zwischen Kontrollgerät und Zielvakuumgerät. Dadurch ist auch hier ein störsicherer Betrieb gegeben.

**[0013]** Anhand von Ausführungsbeispielen soll die Erfindung näher erläutert werden. Es zeigen:

Fig. 1: Schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Anordnung.

Fig. 2: Schematische Darstellungen a) bis d) von Weiterbildungen der Anordnung.

**[0014]** In Abbildung 1 ist ein erstes Beispiel einer erfindungsgemäßen Anordnung gezeigt. An einem Rezipienten 8 ist ein Vakuumgerät 1 angeschlossen. Im gezeigten Beispiel ist es eine Vakuumpumpe 1a mit angeflanschter Steuerelektronik 1b. Diese Steuerelektronik kann wahlweise angeflanscht oder räumlich getrennt und über ein Kabel mit der Vakuumpumpe verbunden sein. Es kann sich bei dem Vakuumgerät auch um ein steuerbares Ventil, eine Messröhre oder dergleichen handeln. Das Vakuumgerät weist ein Kommunikationsmodul 2 auf, welches im gezeigten Beispiel direkt an der Steuerelektronik angeordnet ist. Es kann aber auch getrennt von diesem sein, beispielsweise in einem benachbarten Schaltschrank, und dann über ein Kabel mit dem Vakuumgerät in Verbindung stehen.

**[0015]** Ein Kontrollgerät 3 dient dazu, Steuerdaten und Betriebsdaten zu senden und empfangen, das heißt eine bidirektionale Kommunikation durchzuführen. Diese Daten können visualisiert und/oder abgespeichert werden. Ebenfalls denkbar ist die Weitergabe über ein Netzwerk, beispielsweise einem Local Area Network (LAN), Wide Area Network (WAN) oder dem Internet. Das Kontrollgerät, ein handelsüblicher Laptop, ein PDA, ein sehr leistungsfähiges Mobiltelefon oder dergleichen, ist mit einem Funkmodul 4 ausgerüstet. Unter Betriebsdaten sind im hier genannten Zusammenhang insbesondere Ist-Werte zu verstehen, welche lediglich aus dem Vakuumgerät ausgelesen werden können, beispielsweise Dreh-

zahl, Softwarestand, Temperatur, Druck, und dergleichen. Steuerdaten sind unter anderem Stellbefehle, die an das Vakuumgerät gesendet werden, beispielsweise "An/Aus", "Beschleunigen", und dergleichen.

**[0016]** Erfindungsgemäß ist eine Relaisstation 5 in der Anordnung vorgesehen, welche ein Funkmodul 6 aufweist. Dieses steht mit dem Kommunikationsmodul 2 des Vakuumgeräts in Verbindung, um über diese Kommunikationsverbindung 7 Steuer- und Betriebsdaten zu senden und zu empfangen. Weiterhin steht die Relaisstation über sein Funkmodul 6 mit dem Funkmodul 4 des Kontrollgeräts 3 in Verbindung. Somit werden Daten zwischen dem Kontrollgerät und dem Vakuumgerät über die Relaisstation ausgetauscht. Die Relaisstation kann dabei entweder eine Echtzeitverbindung zwischen Vakuumgerät und Kontrollgerät gewährleisten oder einen Zwischenspeicher aufweisen, in dem die Daten ganz oder teilweise vorgehalten werden. Das Kontrollgerät wird meist nur temporär mit der Relaisstation verbunden sein, beispielsweise bei einer Routineüberprüfung der Anordnung. Es kann aber auch sinnvoll sein, über einen längeren Zeitraum eine Verbindung bestehen zu lassen, beispielsweise um statistische Daten über einen Zeitraum hinweg zu erheben.

**[0017]** Die zweite Abbildung zeigt einige Weiterbildungen auf, die die möglichen Kommunikationswege und deren Ausgestaltungen aufzeigen. Die gestrichelten Linien stellen dabei eine Funkverbindung, durchgezogene Linien eine Kabelverbindung dar.

**[0018]** Im Teil a) der Abbildung ist das mit einem Funkmodul 4 ausgestattete Kontrollgerät 3 über Funk mit dem Funkmodul 6 der Relaisstation 5 verbunden. Von dieser gehen sternartig Verbindungen 7, 7' und 7" zu Kommunikationsmodulen 2, 2', 2" von Vakuumgeräten 1, 1' und 1" aus, wobei diese teilweise als Funkverbindungen, teilweise als Kabelverbindungen ausgebildet sind.

**[0019]** In Teil b) der Abbildung besteht neben den Verbindungen zwischen den Kommunikationsmodulen 2 und 2' zu der Relaisstation 5 auch eine Verbindung 9 zwischen den Kommunikationsmodulen untereinander.

**[0020]** Abbildungsteil c) wiederum zeigt eine Relaisstation 5, die an ein Bussystem 10 angeschlossen ist, an welches die Kommunikationsmodule 2, 2' und 2" der Vakuumgeräte 1, 1' und 1" angeschlossen sind.

**[0021]** Teil d) der Abbildung zeigt schließlich einen kettenartigen Aufbau der Kommunikationswege. Ein Vakuumgerät 11 ist so aufgebaut, dass es eine Relaismodul 5' aufweist. Von diesem Relaismodul aus werden die vom Kontrollgerät 4 an das Vakuumgerät 1" oder umgekehrt gesendeten Daten über das Kommunikationsmodul 2' des Vakuumgeräts 1' weitergeleitet. Die Kette kann dabei wie gezeigt mit Kabelverbindungen oder alternativ mit Funkverbindungen aufgebaut werden. Der kettenartige Aufbau kann außerdem mit dem Aufbau nach Abbildungsteil b) kombiniert werden, indem eine Verbindung zwischen dem Vakuumgerät 1" und dem Vakuumgerät 11 vorgesehen ist.

**[0022]** Die als Funkverbindungen und als Kabelverbin-

dungen ausgebildeten Kommunikationsverbindungen zwischen Relaisstation bzw. Relaismodul und den Kommunikationsmodulen 2, 2' und 2" sind hier beispielhaft gezeigt. Die Wahl der Verbindungsart erfolgt je nach Bedarf und ist nicht auf die gezeigten Varianten beschränkt. Anordnungen sind denkbar, die eine Kombination der Merkmale der in den Abbildungsteilen vorgestellten Anordnungen beinhalten.

## Patentansprüche

1. Anordnung mit einem Vakuumgerät (1; 1', 1"), welches ein Kommunikationsmodul (2) aufweist, und mit einem Kontrollgerät (3), welches ein Funkmodul (4) aufweist, wobei Kommunikations- und Funkmodul zum Senden und Empfangen von Betriebs- und Steuerdaten eingerichtet sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anordnung eine Relaisstation (5) mit einem Funkmodul (6) aufweist, womit sie drahtlos bidirektional mit dem Kontrollgerät kommuniziert, wobei zwischen Relaisstation und Kommunikationsmodul des Vakuumgeräts eine Kommunikationsverbindung (7;7',7") besteht.
2. Anordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kommunikationsverbindung (7; 7',7") eine elektrische Leitung umfasst.
3. Anordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kommunikationsverbindung (7; 7',7") eine Funkverbindung umfasst.
4. Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Kommunikationsmodul (2) eines Vakuumgeräts (11) ein Relaismodul (5') umfasst.
5. Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie ein erstes (1) und ein zweites (1') Vakuumgerät aufweist, wobei diese eine Kommunikationsverbindung (9) untereinander aufweisen.
6. Anordnung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** über die Kommunikationsverbindung (9) eine Verbindung zwischen Kontrollgerät (3) und zweitem Vakuumgerät (1') besteht.

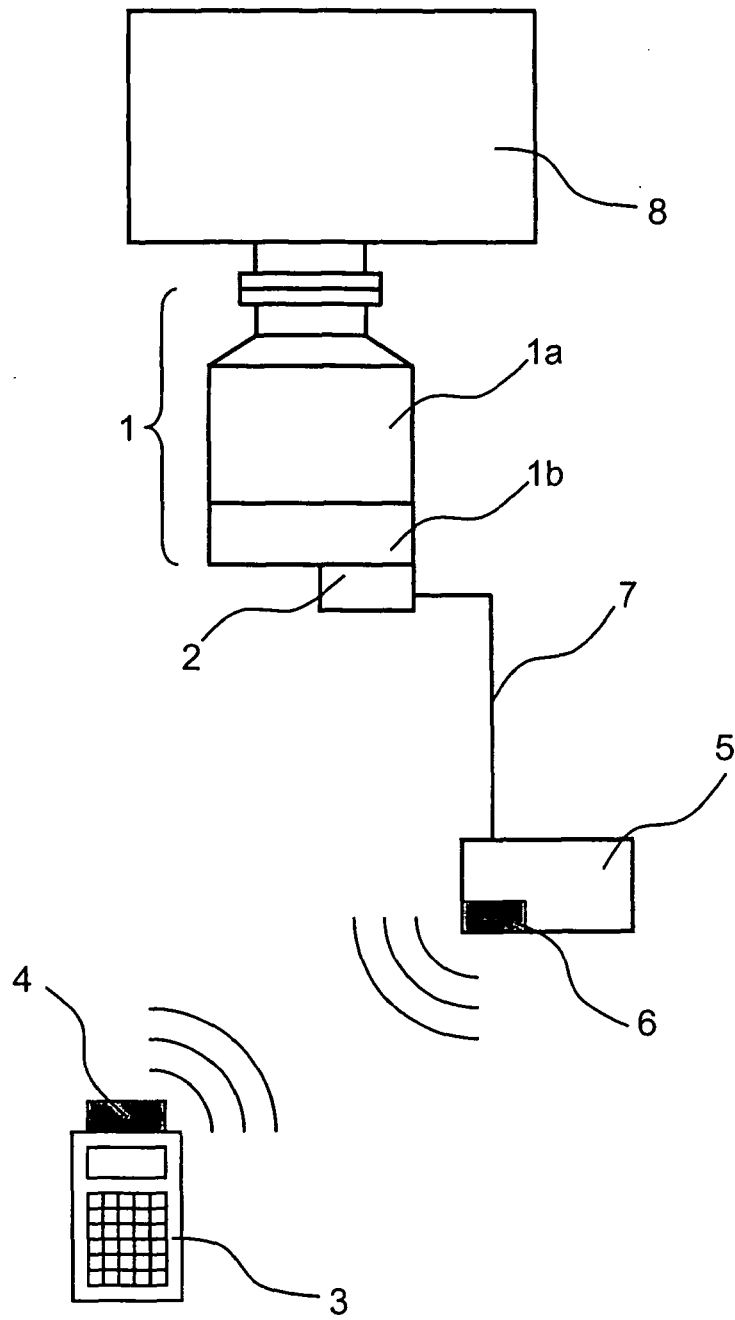


Fig. 1

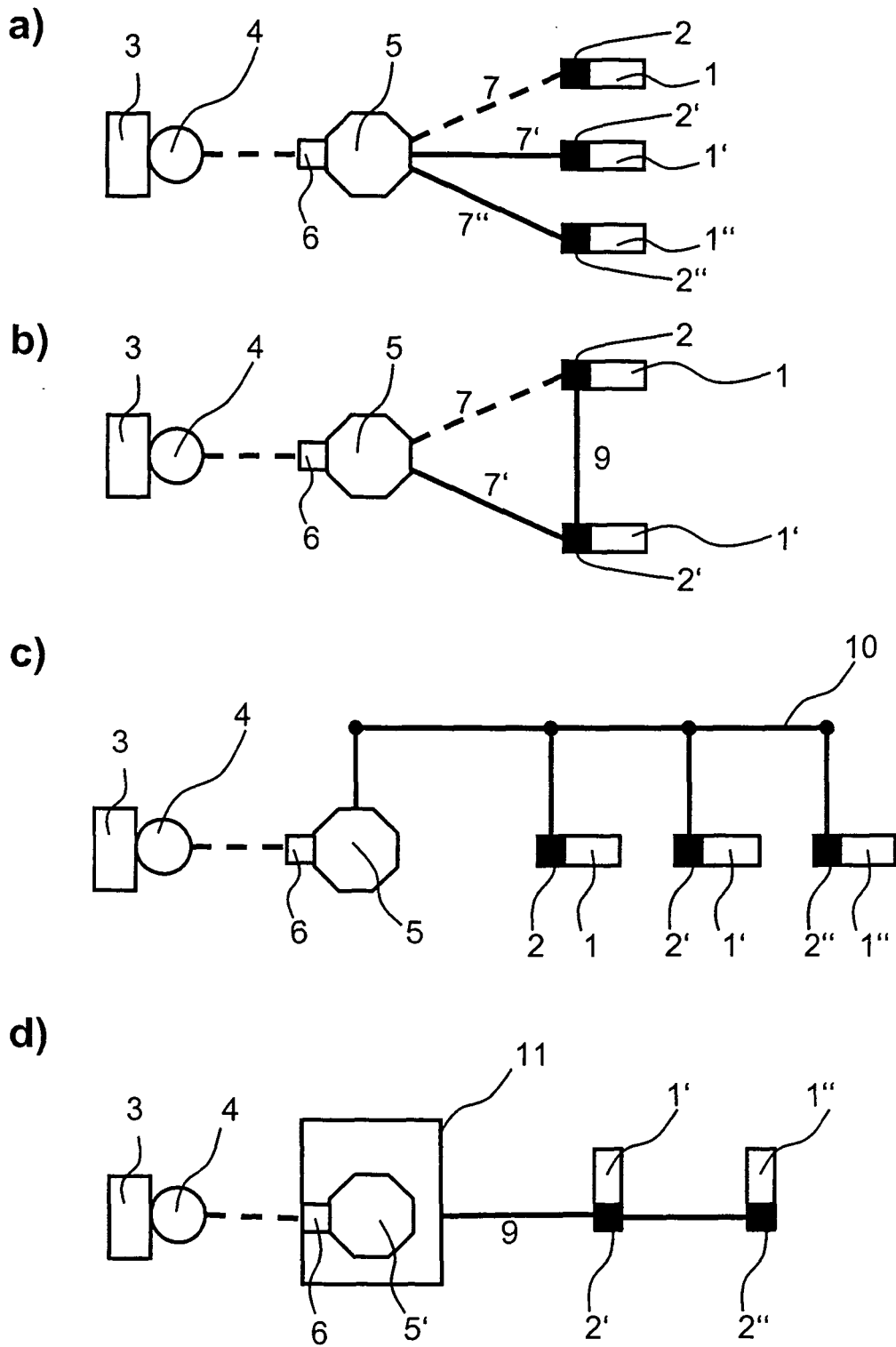


Fig. 2



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 1 424 159 A (CRC PIPELINE INT INC [US]) 2. Juni 2004 (2004-06-02) * Absatz [0017] * * Absatz [0020] - Absatz [0022] * -----	1-6	INV. G08C17/02
A	GB 1 335 942 A (SILVANI DI ING CESARE KHOUZAM) 31. Oktober 1973 (1973-10-31) * Seite 2, Zeile 77 - Seite 3, Zeile 66 * -----	1-6	
A	US 2003/210154 A1 (BREDOW WOLFGANG [DE] ET AL) 13. November 2003 (2003-11-13) * Absatz [0016] - Absatz [0026] * -----	1-6	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTER SACHGEBIETE (IPC)
			G08C
2	Recherchenort Den Haag	Abschlußdatum der Recherche 18. Dezember 2007	Prüfer Pham, Phong
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	

EPO FORM 1503 03/82 (P04/C03)

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

EP 07 01 7435

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.

18-12-2007

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1424159	A	02-06-2004	CA 2444322 A1	27-05-2004
			US 2004099713 A1	27-05-2004
-----				
GB 1335942	A	31-10-1973	DE 2145194 A1	16-11-1972
			DE 2165976 A1	16-11-1972
			FR 2136762 A5	22-12-1972
-----				
US 2003210154	A1	13-11-2003	DE 10209965 A1	02-10-2003
			EP 1343128 A2	10-09-2003
-----				

EPO FORM P0461

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

**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- EP 1497558 A1 [0003]
- EP 1577559 A1 [0003]