

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 675 225 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
28.06.2006 Patentblatt 2006/26

(51) Int Cl.:
H01R 25/00 ^(2006.01) **H01R 13/66** ^(2006.01)
H04L 12/56 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **04030501.3**

(22) Anmeldetag: **22.12.2004**

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

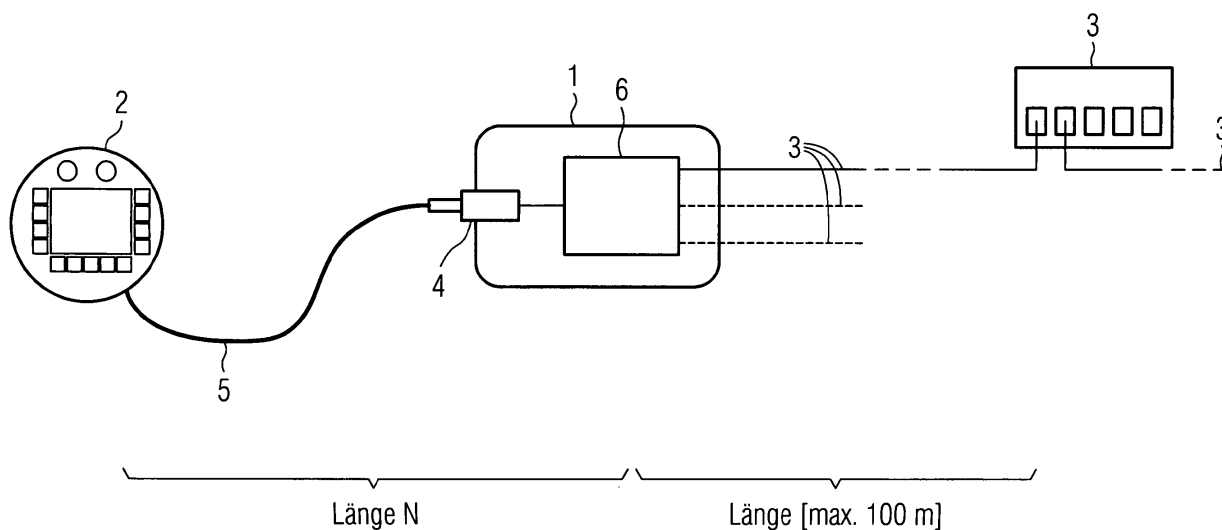
(72) Erfinder:
• **Langenfelder, Frank**
90491 Nürnberg (DE)
• **Sinn, Ulrich**
91056 Erlangen (DE)

(71) Anmelder: **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT**
80333 München (DE)

(54) Anschlussbox für mobile Bediengeräte

(57) Die Erfindung betrifft eine Anschlussbox (1), eine Infrastruktur und ein Verfahren zur Verbindung eines mobilen Geräts (2), insbesondere eines Bediengeräts für ein Automatisierungssystem, mit einer fest installierten Infrastruktur (3), insbesondere mit einem Ethernet. Durch die Erfindung wird das Anschließen von mobilen

Bediengeräten an eine Infrastruktur, insbesondere ein Ethernet sicher und ohne Übertragungsverlust sowie ohne Beschränkung der Segmentlänge der Infrastruktur ermöglicht. Hierzu wird ein aktiv verstärkendes Element (6) in die Anschlussbox (1) integriert. Das mobile Gerät (2) kann unter Ausnutzung der vollen Segmentlänge an die Anschlussbox (1) angeschlossen werden.

**EP 1 675 225 A1**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Anschlussbox, eine Infrastruktur und ein Verfahren zur Verbindung eines mobilen Geräts, insbesondere eines Bediengeräts für ein Automatisierungssystem, mit einer fest installierten Infrastruktur, insbesondere mit einem Ethernet.

[0002] Im Automatisierungsumfeld werden heutzutage vermehrt mobile Bediengeräte, sogenannte Mobile Operator Panels eingesetzt. Die mobilen Bediengeräte sind tragbar und können von einem Bediener einer Anlage an verschiedene Einheiten des Automatisierungssystems, beispielsweise speicherprogrammierbare Steuerungen oder auch Werkzeugmaschinen angeschlossen werden. Hierbei wird in der Regel eine sogenannte Anschlussbox (Connectivity Box) zur Verbindung des mobilen Bediengeräts mit der fest installierten Infrastruktur des Automatisierungssystems bzw. der automatisierten Anlage verwendet. Das Bediengerät wird dabei über ein Anschlusskabel mit der Anschlussbox verbunden.

[0003] Das mobile Bediengerät kommuniziert anschließend über die Anschlussbox und die notwendige Infrastruktur, beispielsweise ein Bussystem mit der speicherprogrammierbaren Steuerung oder auch einer numerischen Steuerung.

[0004] Heutzutage werden im Automatisierungsumfeld zunehmend flexible und durchgängige Lösungen gefordert. Bediengeräte sollen mobil sein, um an verschiedenen Stellen maschinennah bedienen zu können. Als Infrastruktur kommt als Ersatz klassischer Feldbusse zunehmend Ethernet zum Einsatz (Fast Ethernet, 100 Mbps). Beim Einsatz eines mobilen kabelgebundenen Gerätes mit Fast-Ethernet-Kopplung (100BaseTX) stellen sich zwei Probleme:

[0005] Die Segmentlänge bei Fast-Ethernet ist auf maximal 100 m beschränkt. Davon ist beim Anschluss eines mobilen Gerätes noch die Länge des Anschlusskabels zu berücksichtigen, die überdies variabel ist. Der Kunde müsste bei der Installation des Ethernetkabels die maximale Länge des Anschlusskabels berücksichtigen, um die 100 m nicht zu überschreiten (je länger das Anschlusskabel, desto kürzer die Zuleitung, bzw.: je länger die Zuleitung, desto kürzer das Anschlusskabel).

[0006] Die - insbesondere im Vergleich zu Feldbussen - hohe Datenrate stellt entsprechend hohe Anforderungen an die elektrischen Eigenschaften von Stecker und Kabel. Die übliche Verbindungstechnik (Patch- und Installationskabel, RJ-45-Stecker) erfüllt diese Anforderungen, ist aber nicht robust. Dagegen haben robuste Stecker und Kabel Probleme, alle geforderten elektrischen Anforderungen zu erfüllen. Dies kann bei einfachem Aneinanderreihen von Anschlusskabel und festem Installationskabel zu Übertragungsstörungen führen.

[0007] Bisher sind keine mobilen Bediengeräte mit einer schnell lösbaren und industrietauglichen Fast-Ethernet-Verbindung (100 Mbps) über ein längeres und robustes Kabel bekannt.

[0008] Mobile Bediengeräte mit einer 10-Mbps-Ethernet-Verbindung nutzen reine passive Klemm- oder Steckverbindungen (nur passive, keine aktiven Komponenten).

5 **[0009]** Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht daher darin, das Anschließen von mobilen Bediengeräten an eine Infrastruktur, insbesondere ein Ethernet sicher und ohne Übertragungsverlust sowie ohne Beschränkung der Segmentlänge der Infrastruktur zu ermöglichen.

10 **[0010]** Die Aufgabe wird gelöst durch eine Anschlussbox zur Verbindung eines mobilen Geräts, insbesondere eines Bediengeräts für ein Automatisierungssystem, mit einer fest installierten Infrastruktur, insbesondere mit einem Ethernet, mit mindestens einer Vorrichtung zur Herstellung einer von außerhalb der Anschlussbox nicht lösbaren Anbindung der Anschlussbox an die fest installierte Infrastruktur vorgesehen ist, mindestens einem aktiven Verstärkerelement und mit mindestens einer Buchse zur Aufnahme eines Anschlusskabels des mindestens einen mobilen Geräts, wobei die die Verbindung des mindestens einen mobilen Geräts mit der fest installierten Infrastruktur über das Verstärkerelement vorgesehen ist.

25 **[0011]** Die Aufgabe wird weiterhin gelöst durch ein Verfahren zur Verbindung eines mobilen Geräts, insbesondere eines Bediengeräts für ein Automatisierungssystem, mit einer fest installierten Infrastruktur, insbesondere mit einem Ethernet, bei dem eine von außerhalb einer Anschlussbox nicht lösbare Anbindung der Anschlussbox an die fest installierte Infrastruktur hergestellt wird, ein mobiles Gerät über eine Buchse angeschlossen wird, wobei eine Signalverstärkung durch ein aktives Verstärkerelement bei Verbindung des mindestens einen mobilen Geräts mit der fest installierten Infrastruktur erfolgt.

30 **[0012]** Der Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, dass ein Anschließen eines mobilen Geräts an eine existierende Infrastruktur ohne Verlust von Übertragungsleistung und unter Ausnutzung der im Rahmen der verwendeten Infrastruktur möglichen Segmentlänge, beispielsweise 100 m bei Verwendung eines Ethernets, durch aktive Verstärkung des Signals direkt in der Anschlussbox möglich ist. Hierzu wird ein aktiv verstärkendes Element in die Anschlussbox integriert. Das mobile Gerät kann unter Ausnutzung der vollen Segmentlänge an die Anschlussbox angeschlossen werden. Ein Verlust an Segmentlänge für den Anschluss des mobilen Geräts unterbleibt. Auf diese Weise kann beispielsweise ein lineares Kommunikationsnetz, beispielsweise ein Ethernet im Automatisierungsumfeld jeweils aus Segmenten mit voller Länge bestehen und an den jeweiligen Verbindungsstellen bzw. Knoten zwischen den Segmenten des Netzes kann ein mobiles Bediengerät trotzdem wahlfrei über die Anschlussbox an das Netz angeschlossen werden. Die Netztopologie bzw. die Struktur wird durch die Anschlussmöglichkeiten mobiler Geräte nicht beeinflusst. Eine sehr hohe Flexibilität bezüglich der möglichen

zur Verfügung stehenden Anschlusspunkte ist gegeben.

[0013] Dadurch, dass das verstärkende Element in die Anschlussbox integriert ist, wird keine weitere zusätzliche Infrastruktur wie bsp. ein weiterer Switch, für den Anschluss eines mobilen Geräts benötigt.

[0014] Die Befestigung der Kable des Netzes innerhalb der Anschlussbox über spezielle Klemmen, die ein Lösen der Kabel von außerhalb der Anschlussbox verhindern führt zu einer zusätzlichen Sicherheit im Rahmen der Infrastruktur bsp. eines Automatisierungssystems.

[0015] Über die Anschlussbox können auch bei Verwendung mehrerer verstärkender Elemente mehrere mobile Geräte angeschlossen werden, was eine einfache Bereitstellung von Zugangspunkten zur Infrastruktur ermöglicht.

[0016] Die Anschlussbox kann bei Verwendung von verstärkenden Elementen, die auf Mikroprozessoren integriert sind besonders robust, einfach und kostengünstig hergestellt werden.

[0017] Der Port zum Anschluss des mobilen Bediengerätes ist bsp. mit einer robusten und industrietauglichen Steckverbindung ausgestattet und nicht in der bei Ethernet üblichen Standard-Anschlusstechnik RJ45 oder einer ihrer Varianten ausgeführt. Es wird ein Rundsteckverbinder mit Push-Pull-Technik eingesetzt, der sich durch stabiles Metall- oder Kunststoffgehäuse, stabile Pins, Führungen und Verriegelungen und weitere Pins für Sondersignale (neben den Signalen für Ethernet) auszeichnet. Die Ports zum Anschluss an die fest installierte Infrastruktur sind beispielsweise in Fast-Connect-Technik ausgeführt.

[0018] Vorteile durch die gewählte Steckverbindung sind folgende:

- Durch die robuste Steckverbindung ist das Anschlusskabel auch für den mobilen Einsatz im Industrieumfeld geeignet. Der Stecker widersteht z. B. starken Schlag- und Druckbelastungen, was bei einem RJ45-Stecker nicht gegeben ist.
- Die Push-Pull-Technik erlaubt ein einfaches Stecken und Ziehen des Steckers. Trotzdem ist der Stecker gegen unbeabsichtigtes Abziehen oder Herausreißen gesichert.
- Die zusätzlichen Pins ermöglichen zusätzlich zu Ethernet die Übertragung weiterer Signale.
- Durch Variationen in der Gestaltung des Steckers (z. B. Polbild, Polzahl, Nut-Feder-Kombinationen) lassen sich mechanisch inkompatible Varianten bilden. Der Einsatz unterschiedlicher Varianten ist eine einfache Möglichkeit, das Stecken unterschiedlicher Ausprägungen des mobilen Bediengerätes zu ermöglichen bzw. zu verhindern.

[0019] Vorteile durch das aktiv verstärkende Element bzw. den Switch sind hierbei:

Durch den Switch-IC entstehen zwei separate Segmente: Anschlusskabel und fest installierte Ether-

net-Leitung. Jedes dieser Segmente kann für sich jeweils 100 m lang sein. Die Längenabhängigkeit zwischen Anschlusskabel und Installationsleitung ist aufgelöst.

[0020] Das Segment Anschlusskabel hat keine direkte elektrische Verbindung zur fest installierten Ethernet-Leitung. Dadurch kann die Verbindung sowohl auf hohe Übertragungsqualität als auch Robustheit hin optimiert werden.

[0021] Beim Switch-IC kann es sich um ein Standard-Bauteil handeln, dass auch in handelsüblichen Switch-Geräten eingesetzt wird. An Stelle des Switch-ICs können auch ein Repeater-IC oder zwei PHY-ICs eingesetzt werden. Ein Repeater-IC besitzt nur zwei Ports und ist somit einfacher als ein Switch-IC aufgebaut. Die Verwendung von zwei PHY-ICs ist nochmals einfacher als ein Repeater-IC.

[0022] Im Folgenden ist die Erfindung anhand des in FIG 1 dargestellten Ausführungsbeispiels näher beschrieben und erläutert.

FIG 1 Schematische Darstellung einer Anschlussbox für ein mobiles Gerät

[0023] FIG 1 zeigt eine Anschlussbox 1, über die ein mobiles Gerät 2, beispielsweise ein Bediengerät im Automatisierungsumfeld, an eine existierende, feste Infrastruktur 3 angeschlossen werden kann. Die Anschlussbox 1 verfügt über eine Buchse 4 zum Anschließen des mobilen Geräts. In anderen, nicht dargestellten Ausführungsformen können weitere Buchsen zum Anschluss weiterer mobiler Geräte an der Anschlussbox 1 vorhanden sein. Das mobile Gerät wird hierbei über ein Anschlusskabel 5, welches bsp. eine Übertragungsrate von 100Mbps aufweist mit der Anschlussbox 1 verbunden. Die Infrastruktur 3 ist in die Anschlussbox 1 eingeführt, so dass die Kabel bzw. die Leitungen des Ethernets innerhalb der Anschlussbox befestigt sind. Hierzu verfügt die Anschlussbox über interne Stecker bzw. Klemmen, in die die Kabel eingeführt werden. Von Außen ist hierdurch ein Lösen der Verbindungen des Netzwerkes bzw. der Infrastruktur 3 nicht möglich. Die Anschlussbox gewährleistet eine sichere Übertragung von Daten. Innerhalb der Anschlussbox 1 ist ein aktives Verstärkungselement 6 angeordnet. Das Signal, welches über das mobile Gerät übertragen wird, wird von dem aktiven Verstärkerelement 6 verstärkt, bevor es über die Infrastruktur 3 weitergeleitet wird. Das aktive Verstärkerelement kann beispielsweise ein Switch IC, ein Repeater IC oder auch zwei PHY ICs sein. Durch die Verwendung einer Anschlussbox 1 mit aktivem Verstärkerelement 6 kann die Infrastruktur so ausgelegt werden, dass die volle Segmentlänge ausgenutzt werden kann.

Patentansprüche

1. Anschlussbox (1) zur Verbindung eines mobilen Geräts (2), insbesondere eines Bediengeräts für ein Automatisierungssystem, mit einer fest installierten Infrastruktur (3), insbesondere mit einem Ethernet, mit

- mindestens einer Vorrichtung zur Herstellung einer von außerhalb der Anschlussbox nicht lösbaren Anbindung der Anschlussbox an die fest installierte Infrastruktur vorgesehen ist,
- mindestens einem aktiven Verstärkerelement (6) und
- mit mindestens einer Buchse (4) zur Aufnahme eines Anschlusskabels (5) des mindestens einen mobilen Geräts (2),

wobei die die Verbindung des mindestens einen mobilen Geräts mit der fest installierten Infrastruktur über das Verstärkerelement vorgesehen ist.

2. Anschlussbox nach Anspruch 1, wobei das mindestens eine aktive Verstärkerelement zwei PHY ICs, ein Repeater IC und/oder ein Switch IC sind.

3. Anschlussbox nach einem der Ansprüche 1 oder 2, wobei das mindestens eine Verstärkerelement Bestandteil eines komplexeren Bauteils, insbesondere eines Mikroprozessors ist.

4. Anschlussbox nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Anschlussbox weitere Vorrichtungen zur Herstellung einer von außerhalb der Anschlussbox nicht lösbaren Anbindung der Anschlussbox an die fest installierte Infrastruktur aufweist.

5. Anschlussbox nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Vorrichtungen zur Herstellung einer von außerhalb der Anschlussbox nicht lösbaren Verbindung Öffnungen zum Einführen von zur Infrastruktur gehörenden Kabeln aufweisen und über einen Klappmechanismus zum Einklemmen von in die Öffnungen eingeführten Kabeln verfügen.

6. Anschlussbox nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Anschlussbox zur Verbindung mehrerer mobiler Geräte mit der fest installierten Infrastruktur über mehrere Buchsen zur Aufnahme von Anschlusskabeln vorgesehen ist.

7. Kommunikations- und Dateninfrastruktur für eine Automatisierungslösung mit mindestens einer Anschlussbox nach einem der Ansprüche 1 bis 6.

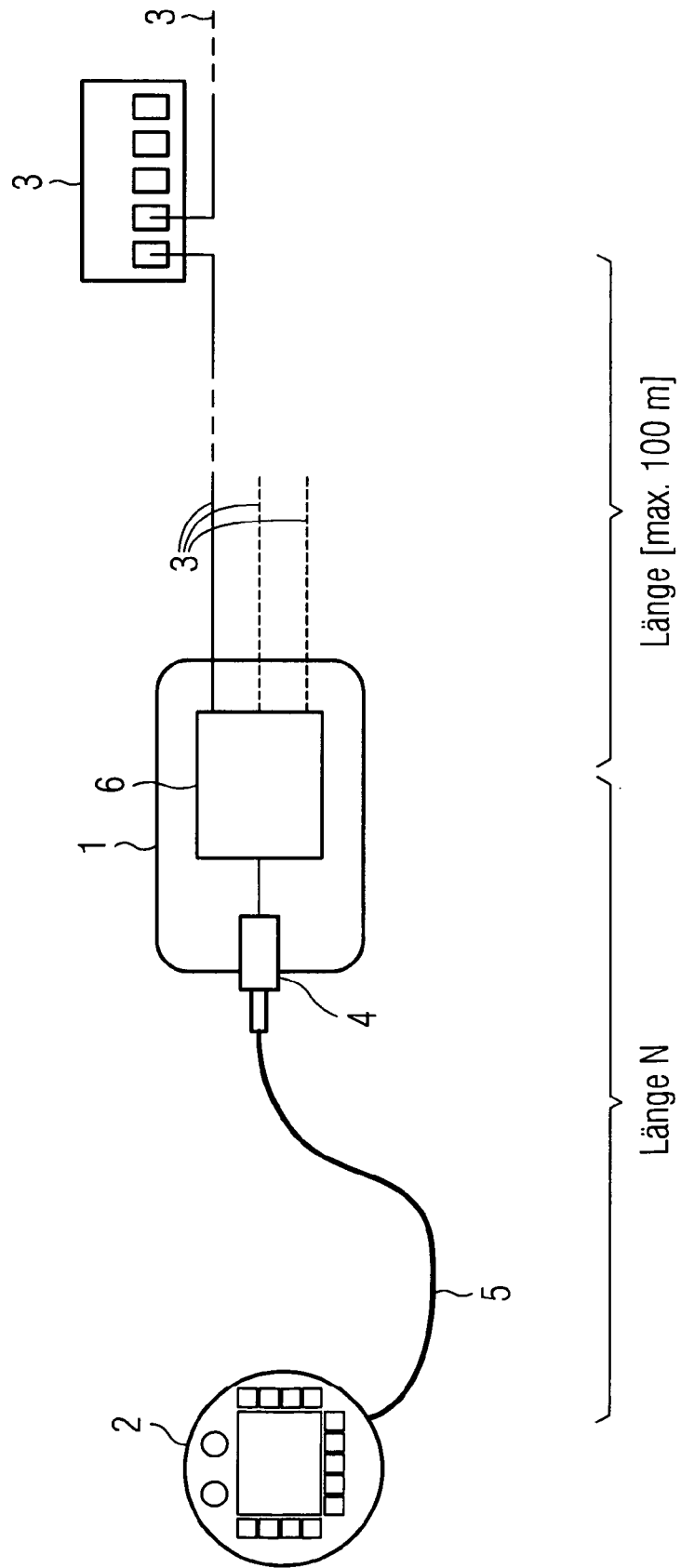
8. Verfahren zur Verbindung eines mobilen Geräts (2), insbesondere eines Bediengeräts für ein Automatisierungssystem, mit einer fest installierten Infra-

struktur (3), insbesondere mit einem Ethernet, bei dem

- eine von außerhalb einer Anschlussbox (1) nicht lösbare Anbindung der Anschlussbox an die fest installierte Infrastruktur (3) hergestellt wird,
 - ein mobiles Gerät (2) über eine Buchse (4) angeschlossen wird,
- wobei eine Signalverstärkung durch ein aktives Verstärkerelement (6) bei Verbindung des mindestens einen mobilen Geräts mit der fest installierten Infrastruktur erfolgt.

9. Verfahren nach Anspruch 8, bei dem die Signalverstärkung über zwei PHY ICs, einen Repeater IC und/oder einen Switch IC erfolgt.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 oder 9, bei dem zur Herstellung der von Außerhalb der Anschlussbox nicht lösbarer Verbindungen zur Infrastruktur gehörende Kabel in vorgesehene Öffnungen eingeführt und über einen Klappmechanismus eingeklemmt werden.





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 04 03 0501

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	US 5 074 796 A (CARTER ET AL) 24. Dezember 1991 (1991-12-24)	1-3,7-9	H01R25/00 H01R13/66 H04L12/56
Y	* Abbildungen *	4-6,10	
Y	----- US 2002/132506 A1 (WILSON HAROLD R ET AL) 19. September 2002 (2002-09-19) * Abbildung 19 *	4-6,10	
X	----- US 5 305 317 A (SZCZEPANEK ET AL) 19. April 1994 (1994-04-19) * Spalte 31, Zeile 9; Abbildung 6 *	1,7,8	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			H01R H04L
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 5. April 2005	Prüfer Langbroek, A
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 : mündliche 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 04 03 0501

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.

05-04-2005

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 5074796	A	24-12-1991	JP	5182726 A	23-07-1993

US 2002132506	A1	19-09-2002	US	6325650 B1	04-12-2001
			US	6135796 A	24-10-2000
			US	5938462 A	17-08-1999
			US	6267611 B1	31-07-2001
			US	5964609 A	12-10-1999
			AU	719381 B2	11-05-2000
			AU	5295696 A	14-08-1996
			BR	9606777 A	06-01-1998
			CA	2211192 A1	01-08-1996
			DE	69616754 D1	13-12-2001
			DE	69616754 T2	01-08-2002
			EP	0806069 A2	12-11-1997
			JP	11502695 T	02-03-1999
			WO	9623339 A2	01-08-1996

US 5305317	A	19-04-1994	GB	2264845 A	08-09-1993

EPO FORM P0461

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