

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
3. April 2003 (03.04.2003)

PCT

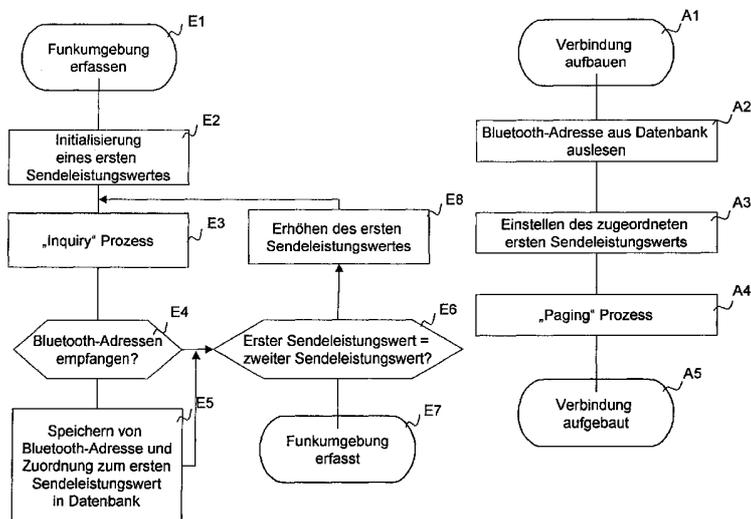
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
WO 03/028312 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: H04L 12/56 (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2, 80333 München (DE).
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE02/03014
- (22) Internationales Anmeldedatum: 16. August 2002 (16.08.2002) (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): KAMPERSCHROER, Erich [DE/DE]; Am Königsbach 27, 46499 Hamminkeln (DE). SCHEIDEMANN, Ernst-Wilhelm [DE/DE]; Starenweg 6, 46414 Rhede (DE). SCHWARK, Uwe [DE/DE]; Freiheitstrasse 6, 46399 Bocholt (DE).
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität: 101 42 496.5 30. August 2001 (30.08.2001) DE (74) Gemeinsamer Vertreter: SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT; Postfach 22 16 34, 80506 München (DE).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD FOR ESTABLISHING A CONNECTION AND SHORT-RANGE RADIO TRANSCEIVER UNIT

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUM VERBINDUNGS-AUFBAU UND KURZSTRECKENFUNKSENDEGERÄT/-EMP-FANGGERÄT



- A1- ESTABLISH CONNECTION  
A2- READ BLUETOOTH ADDRESS FROM DATA BANK  
A3- SET THE RELEVANT FIRST TRANSMISSION POWER VALUE  
A4- "PAGING" PROCESS  
A5- CONNECTION ESTABLISHED  
E1- DETERMINE RADIO ENVIRONMENT  
E2- INITIALISATION OF A FIRST TRANSMISSION POWER VALUE  
E3- "INQUIRY" PROCESS  
E4- BLUETOOTH ADDRESS RECEIVED?  
E5- STORAGE OF BLUETOOTH ADDRESS AND ASSOCIATION WITH THE FIRST TRANSMISSION POWER VALUE IN THE DATA BANK  
E6- FIRST TRANSMISSION POWER VALUE = SECOND TRANSMISSION POWER VALUE?  
E7- RADIO ENVIRONMENT DETERMINED  
E8- INCREASE THE FIRST TRANSMISSION POWER VALUE

(57) Abstract: The invention relates to a method for establishing a connection and short-range radio transceiver unit for carrying out said method, whereby an initialisation of a first transmission power value (E2) occurs and a search for a second short-range transceiver unit in a radio coverage area (E3, E4) as determined by the first transmission power value. On finding a second short-range radio transceiver unit, storage of the characteristic information of the second short-range radio transceiver unit along with the first transmission power value is carried out (E4, E5). A comparison of the first transmission power value with a second transmission power value is then carried out (E6), whereby if equality is found the search is ended and where inequality is found the search is repeated with a modified first transmission power value (E8, E3, E4).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 03/028312 A1



(81) **Bestimmungsstaaten** (*national*): AU, BR, CA, CN, IN, JP, KR, PL, RU, US. — *Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv) nur für US*

(84) **Bestimmungsstaaten** (*regional*): europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SK, TR).

**Veröffentlicht:**

- *mit internationalem Recherchenbericht*
- *vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen*

**Erklärungen gemäß Regel 4.17:**

- *hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, ein Patent zu beantragen und zu erhalten (Regel 4.17 Ziffer ii) für die folgenden Bestimmungsstaaten AU, BR, CA, CN, IN, JP, KR, PL, RU, europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SK, TR)*

*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*

---

(57) **Zusammenfassung:** Beim erfindungsgemässen Verfahren zum Verbindungsaufbau sowie Kurzstreckenfunksendegerät/-empfangsgerät zur Durchführung des Verfahrens, erfolgt eine Initialisierung eines ersten Sendeleistungswertes (E2) sowie ein Suchen nach einem zweiten Kurzstreckenfunksendegerät/-empfangsgerät in einem durch den ersten Sendeleistungswert bestimmten Funkversorgungsbereich (E3, E4), wobei bei Auffinden eines zweiten Kurzstreckenfunksendegeräts/-empfangsgeräts ein Speichern einer das zweite Kurzstreckenfunksendegerät/-empfangsgerät kennzeichnenden Information in Verbindung mit dem ersten Sendeleistungswert durchgeführt wird (E4, E5). Im Anschluss hieran wird ein Vergleich des ersten Sendeleistungswertes mit einem zweiten Sendeleistungswert durchgeführt (E6), wobei bei Gleichheit die Suche beendet wird (E6) und bei Ungleichheit die mit einem geänderten ersten Sendeleistungswert die Suche wiederholt wird (E8, E3, E4).

## Beschreibung

Verfahren zum Verbindungsaufbau und Kurzstreckenfunksendegerät/-empfangsgerät

5

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Verbindungsaufbau gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 und ein Kurzstreckenfunksendegerät/-empfangsgerät gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 10.

10

Es ist bekannt, dass in Funktelekommunikationssystemen Kurzstreckenfunksendegeräte/-empfangsgeräte zum Einsatz kommen, die sich in der für eine Funkkommunikation eingestellten Sendeleistung unterscheiden.

15

Solche Kurzstreckenfunksendegeräte/-empfangsgeräte werden in Klassen eingestuft. Beispielsweise werden bei gemäß dem Kurzstreckenfunktstandard "Bluetooth" ausgestalteten Kurzstreckenfunksendegeräten/-empfangsgeräten (BT-Device) sich hinsichtlich ihrer Sendeleistung unterscheidende Kurzstreckenfunksendegeräte/-empfangsgeräte in 3 Leistungsklassen eingestuft.

20

Geräte unterschiedlicher Leistungsstufen können ohne Weiteres eine Kommunikationsverbindung eingehen. Dazu untersucht ein BT-Device bevor es den Aufbau einer Kommunikationsverbindung startet seine Umgebung, d.h. den Funkversorgungsbereich (Sendebereich), der durch die voreingestellte Sendeleistung, von einem Funkmodul des BT-Devices versorgt wird.

25

Bei dieser mit "Inquiry" (vgl. "Bluetooth Spezifikation", Version 1B, Part B 10.7.1) bezeichneten Prozedur erfasst das BT-Device, gemäß dem Bluetooth-Standard an alle BT-Devices vergebenen eindeutigen, (Bluetooth)-Adressen (vgl. "Bluetooth Spezifikation", Version 1B, Part B 13.1) derjenigen BT Devices, die sich im Sendebereich befinden.

30

35

Nach Abschluss der "Inquiry"-Prozedur, kann mit den ermittelten Bluetooth-Adressen gezielt eine Funkverbindung zu einem der ermittelten BT-Devices erfolgen. Diese Prozedur ist gemäß Bluetooth-Standard als "Paging"-Prozedur (vgl. "Bluetooth Spezifikation", Version 1B, Part B 9.5) bekannt, wobei mit  
5 einer gemäß Bluetooth-Standard als "Power Control" (vgl. "Bluetooth Spezifikation", Version 1B, Part C 13.8) bezeichneten Prozedur bei bestehender Funkverbindung eine Nachregelung, d.h. Einstellen eines neuen Sendeleistungswertes, erfolgt, wenn einer der an der Funkverbindung beteiligten Kommunikationspartner eine eine Qualitätsänderung signalisierende  
10 Meldung sendet.

Nachteilig bei solchen Funktelekommunikationssystemen ist,  
15 dass ein eine Verbindung initiierendes Kurzstreckenfunksendegerät/-empfangsgerät welches mit einer hohen Sendeleistung sendet, bei Empfangsverstärkern von sich in der Nähe befindenden Kurzstreckenfunksendegeräten/-empfangsgeräten übersteuert werden, so dass kein Verbindungsaufbau zu den nahegelegenen Kurzstreckenfunksendegeräten/-empfangsgeräten möglich  
20 ist.

Falls das Kurzstreckenfunksendegerät/-empfangsgerät mit niedriger Sendeleistung sendet, wie beispielsweise gemäß der  
25 Bluetooth-Spezifikation empfohlen, werden entferntere Kurzstreckenfunksendegeräte/-empfangsgeräte nicht erreicht, so dass mit ihnen kein Verbindungsaufbau möglich ist.

Die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe ist es, ein Verfahren zum Verbindungsaufbau und ein Kurzstreckenfunksendegerät/-empfangsgerät anzugeben, welche die Rate erfolgreicher  
30 Verbindungsversuche erhöhen.

Diese Aufgabe wird ausgehend von dem im Oberbegriff des Patentanspruches 1 definierten Verfahren durch die im Kennzeichen des Patentanspruches 1 angegebenen Merkmale sowie ausgehend von dem im Oberbegriff des Patentanspruches 10 definier-  
35

ten Kurzstreckenfunksendegerät/-empfangsgerät durch die im Kennzeichen des Patentanspruches 10 angegebenen Merkmale gelöst.

5 Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren zum Verbindungsaufbau in einem Kurzstreckenfunksystem mit mindestens einem ersten Kurzstreckenfunksendegerät/-empfangsgerät, bei dem der Wert einer Sendeleistung variierbar ist, erfolgt eine Initialisierung eines ersten Sendeleistungswertes. Anschließend erfolgt  
10 ein Suchen nach einem zweiten Kurzstreckenfunksendegerät/-empfangsgerät in einem durch den ersten Sendeleistungswert bestimmten Funkversorgungsbereich, wobei bei Auffinden eines zweiten Kurzstreckenfunksendegeräts/-empfangsgeräts ein Speichern einer das zweite Kurzstreckenfunksendegerät/-empfangs-  
15 gerät kennzeichnenden Information in Verbindung mit dem ersten Sendeleistungswert durchgeführt wird. Im Anschluss hieran wird ein Vergleich des ersten Sendeleistungswertes mit einem zweiten Sendeleistungswert durchgeführt, wobei bei Gleichheit die Suche beendet wird und bei Ungleichheit die Suche mit einem  
20 geänderten ersten Sendeleistungswert wiederholt wird.

Durch das mehrfache Suchen eines zweiten Kurzstreckenfunksendegeräts/-empfangsgeräts mit jeweils einem anderen Sendeleistungswert wird gewährleistet, dass nahezu alle zweiten Kurz-  
25 streckenfunksendegeräte/-empfangsgeräte, die sich in einem vom ersten Kurzstreckenfunksendegerät/-empfangsgerät gewährleisteten Funkversorgungsbereich befinden, ermittelt werden. Zudem wird durch das Speichern einer die gefundenen zweiten Kurzstreckenfunksendegeräte/-empfangsgeräte kennzeichnenden  
30 in Verbindung mit einer auf den zum Auffinden genutzten ersten Sendeleistungswert bezogenen Information erreicht, dass ein Verbindungsaufbau zu einem bestimmten zweiten Kurzstreckenfunksendegerät/-empfangsgerät mit einem Sendeleistungswert erfolgt, der eine hohe Wahrscheinlichkeit für ein Gelingen des Verbindungsaufbaus gewährleistet.  
35

Sind die möglichen Werte der Sendeleistung durch ein abgeschlossenes Intervall begrenzt, ist ein Terminieren des Verfahrens absehbar. Zudem lässt sich das Verfahren in Kommunikationssystemen, die einen begrenzten Wertebereich für die Sendeleistung vorschreiben bzw. zulassen, einfach implementieren.

Wird mit der Initialisierung als erster Sendeleistungswert ein niedriger Wert des Intervalls, insbesondere unterer Grenzwert des Intervalls, und als zweiter Sendeleistungswert ein hoher Wert des Intervalls, insbesondere oberer Grenzwert des Intervalls, eingestellt, wobei bei Ungleichheit der erste Sendeleistungswert inkrementiert wird, lassen sich dem ersten Kurzstreckenfunksendegerät/-empfangsgerät nächstgelegene zweite Kurzstreckenfunksendegeräte/-empfangsgeräte schnell ermitteln, falls beispielsweise das Auffinden bzw. Kommunizieren mit nächstgelegenen Kurzstreckenfunksendegeräten/-empfangsgeräten bevorzugt wird.

Wird mit der Initialisierung als erster Sendeleistungswert ein hoher Wert des Intervalls, insbesondere unterer Grenzwert, und als zweiter Sendeleistungswert ein niedriger Wert des Intervalls, insbesondere oberer Grenzwert des Intervalls, eingestellt, wobei bei Ungleichheit der erste Sendeleistungswert dekrementiert wird, lassen sich dem ersten Kurzstreckenfunksendegerät/-empfangsgerät entferntesten zweite Kurzstreckenfunksendegeräte/-empfangsgeräte schnell ermitteln, falls beispielsweise das Auffinden bzw. Kommunizieren mit nächstgelegenen Kurzstreckenfunksendegeräten/-empfangsgeräten bevorzugt wird.

Durch Änderung der ersten Sendeleistung mit einer diskreten Schrittweite, lässt sich das Verfahren einfach in digitalen Systemen implementieren.

In Kurzstreckenfunksystemen, insbesondere einem nach Bluetooth funktionierenden System, werden mit Sendeleistungsstu-

fen, deren Wert in einem Bereich von 2dBm bis 8dBm liegen gute Ergebnisse bei Variationen des Sendeleistungswerts erzielt. Gleiches gilt für sich hieraus ergebende diskrete Schrittweite.

5

Das Verfahren lässt sich besonders einfach implementieren und damit kostengünstig, wenn das Kurzstreckenfunksystem nach dem "Bluetooth-Standard" funktioniert.

10 Dieser Vorteil wird ebenso erzielt, wenn die Suche nach dem gemäß "Bluetooth-Standard" definierten "Inquiry" Verfahren funktioniert und/oder der Verbindungsaufbau nach dem gemäß "Bluetooth Standard" definierten "Paging" Verfahren funktioniert.

15

Das erfindungsgemäße Kurzstreckenfunksendegerät/-empfangsgerät weist Mittel zur Initialisierung eines ersten Sendeleistungswertes, sowie Mittel zum Suchen nach einem zweiten Kurzstreckenfunksendegerät/-empfangsgerät in einem durch den ersten Sendeleistungswert bestimmten Funkversorgungsbereich auf. Zudem ist es mit Mitteln zum Speichern einer das zweite Kurzstreckenfunksendegerät/-empfangsgerät kennzeichnenden Information in Verbindung mit dem ersten Sendeleistungswert und Mitteln zum Vergleich des ersten Sendeleistungswertes mit einem zweiten Sendeleistungswert sowie Mittel zum Ändern des ersten Sendeleistungswertes, die derart ausgestaltet sind, dass bei einer durch die Vergleichsmittel festgestellten Gleichheit die Suche beendet und bei Ungleichheit der erste Sendeleistungswert geändert und dem Mittel zum Suchen zugeführt wird.

30

Durch das erfindungsgemäße Kurzstreckenfunksendegerät/-empfangsgerät wird ein wiederholtes Suchen nach zweiten Kurzstreckenfunksendegeräten/-empfangsgeräten ermöglicht, wobei durch die Mittel zum der gesamte vom erfindungsgemäßen Kurzstreckenfunksendegerät/-empfangsgerät abdeckbare Funkversorgungsbereich derart abgesucht werden kann, dass zweite Kurz-

35

streckenfunksendegeräte/-empfangsgeräte sich auf die Suchanfrage rückmelden können.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird anhand der FIGUR 1 und FIGUR 2 erläutert. Davon zeigt:

FIGUR 1 Ein Ablaufdiagramm des erfindungsgemäßen Verfahrens

FIGUR 2 ein erfindungsgemäßes Kurzstreckenfunksendegerät/-empfangsgerät

In der Figur 1 ist ein Ablaufdiagramm eines in einem Funkkommunikationssystem, das gemäß dem "Bluetooth"-Standard ausgestaltet ist, implementierten erfindungsgemäßen Verfahrens dargestellt.

Bei dem Ausführungsbeispiel kommt das Verfahren in einem ersten erfindungsgemäßen gemäß "Bluetooth"-Standard ausgestalteten Kurzstreckenfunksendegerät/-empfangsgerät, im Folgenden mit Device A bezeichnet, zum Einsatz, wobei es sich gemäß Bluetooth beim Device A um ein Kurzstreckenfunksendegerät/-empfangsgerät der Leistungsklasse 1 (Power Class 1, vgl. Bluetooth Spezifikation, Version 1B Part A 3), handelt, da für Kurzstreckenfunksendegeräte/-empfangsgeräte dieser Leistungsklasse gemäß "Bluetooth"-Spezifikation die Unterstützung ein sogenanntes "Power Controls" vorgeschrieben wird.

Beim Leistungsmerkmal "Power Control" kann die Sendeausgangsleistung stufenweise zwischen einem unteren Grenzwert (minimale Leistung)  $P_{\min}$  ( $P_{\min} < 4\text{dBm}$ ) und einem oberen Grenzwert (maximale Leistung)  $P_{\max}$  eingestellt werden.

Hierbei liegt eine spezifizierte Schrittweite zwischen zwei aufeinanderfolgenden Leistungsstufen in einem Werteintervall von 2dBm bis 8dBm, so dass sich eine Anzahl von zirka 4 bis 8 möglichen diskreten Leistungsstufen ergibt. Für Kurzstreckenfunksendegeräte/-empfangsgeräte der ersten Leistungsklasse,

wie das Device A des Ausführungsbeispiels, werden im Allgemeinen 4 Stufen als ausreichend für eine Regelung der Sendeleistung, d.h. die Einstellung einer bestimmten Leistungsstufe, welche programmgesteuert, beispielsweise durch Firmware des Devices A, erfolgt, erachtet.

Diese durch die endliche Anzahl von Leistungsstufen begrenzte Regelung definiert das Merkmal, dass das Device A eine variable Sendeleistung aufweist.

10

Kennzeichnend für das erfindungsgemäße Verfahren zum Verbindungsaufbau ist ein Erfassen der Funkumgebung, so dass das Verfahren auch in einem ersten Erfassungsschritt E1 in einem Zustand "Funkumgebung erfassen" beginnt.

15

In diesen Ausgangszustand E1 kann das Device A einmalig, beispielsweise nach Einschalten des Devices A, in bestimmten Zeitabständen wiederholt und/oder durch ein Ereignis ausgelöst, beispielsweise einem Verbindungswunsch, gelangen.

20

Aus dem ersten Erfassungsschritt gelangt das Verfahren unmittelbar in einen zweiten Erfassungsschritt E2 bei dem ein Bluetooth-Funkmodul des Devices A auf ein Senden mit einem ersten Sendeleistungswert eingestellt wird, wobei der erste Sendeleistungswert vergleichbar mit einer Variable ist, die mit einem, insbesondere voreingestellten bzw. einstellbaren, Ausgangswert zu Beginn des Verfahrens initialisiert wird.

25

In einem dritten Erfassungsschritt E3 wird ein Absuchen der Funkumgebung durchgeführt, wobei sich durch den ersten Sendeleistungswert ein Radius eines Sendebereichs ergibt in dem sich mindestens ein zweites Kurzstreckenfunksendegerät/-empfangsgerät, im Folgenden mit Device B bezeichnet, auf einen im Rahmen des Suchens gesendeten Ruf melden kann.

35

Die Meldung jedes Device B auf den im Rahmen des Suchvorgangs, der gemäß dem Eingangs beschriebenen "Inquiry" Verfah-

ren durchgeführt wird, abgesandten Ruf beinhaltet die Bluetooth-Adresse des jeweiligen Device B, so dass erfindungsgemäß in einem vierten Erfassungsschritt E4 geprüft wird, ob eine Bluetooth-Adresse empfangen worden ist.

5

Ist dies der Fall, wird in einem fünften Erfassungsschritt E5 die Bluetooth-Adresse gemeinsam mit einer Referenz dem ersten Sendeleistungswert und/oder dem Wert selbst gespeichert, wobei abhängig, ob das Verfahren einmalig oder ereignisgesteuert, die Speicherung temporär bis zu einem erfolgreichen Aufbau einer Verbindung oder dauerhaft, beispielsweise mit einer Datenbank vergleichbaren Struktur, gespeichert wird.

Anschließend wird in einem sechsten Erfassungsschritt E6 der aktuelle erste Sendeleistungswert mit einem zweiten Sendeleistungswert, der im Allgemeinen eine obere Grenze eines für die Sendeleistung zulässigen Wertebereiches (Intervall) darstellt, verglichen. Stimmen die beiden Werte im Wesentlichen überein, wird das Verfahren beendet und in einem siebten Erfassungsschritt E7 gelangt das Device A in einen Zustand "Funkumgebung erfasst".

Ergibt der Vergleich E6 keine Übereinstimmung, wird in einem achten Erfassungsschritt E8 der erste Sendeleistungswert erhöht, d.h. die Variable "erster Sendeleistungswert" mit einem neuen Wert belegt und der dritte bis sechste Erfassungsschritt E3..E6 wiederholt.

Erfindungsgemäß erfolgt daher ein mehrfaches Wiederholen der "Inquiry"-Prozedur, wobei beim ersten Inquiry mit einr in der Bluetooth-Spezifikation empfohlenen geringen Sendeleistungsstufe (zwischen 1mW - 2,5mW) begonnen und bei allen folgenden Inquiry's E3 die verwendete Leistungsstufe sukzessive erhöht.

Alternativ können auch Leistungsstufen ausgelassen werden, d.h. zwei im achten Erfassungsschritt E8 zwei oder mehr dis-

krete (Wert-)Schritte zum aktuellen ersten Sendeleistungswert addiert.

Das Vorgehen nach dieser Alternative hängt beispielsweise von  
5 der Anzahl der möglichen Leistungsstufen ab, um beispielsweise Gesamtdauer der Erfassungsschritte E1..E8 gering zu halten.

Nach der letzten Wiederholung der "Inquiry"-Prozedur E3, die  
10 bei Erreichen maximaler Sendeleistung E6 eintritt, hatten auch die am weitesten entfernten Device B die Möglichkeit auf die zu antworten.

Der gezielten Verbindungsaufbau zu einem bekannten Bluetooth  
15 Device B, wird mit dem in der Datenbank abgelegten ersten Sendeleistungswert durchgeführt.

Dazu wird ausgehend von einem Zustand "Verbindung aufbauen"  
in einem ersten Aufbauschnitt A1 in einem zweiten Auf-  
20 bauschnitt A2 die Bluetooth-Adresse des gewünschten Device B sowie die Referenz auf bzw. der erste Sendeleistungswert ausgelesen und in einem dritten Aufbauschnitt das Bluetooth-Funkmodul des Device A auf ein Senden mit dem ermittelten ersten Sendeleistungswert eingestellt.

25 Anschließend wird in einem vierten Aufbauschnitt A4 mit der bekannten Bluetooth-Adresse das eingangs beschriebene "Paging"-Verfahren zum direkten Verbindungsaufbau durchgeführt, so dass das Device A bei erfolgreichem Verbindungsaufbau in  
30 einem fünften Aufbauschnitt A5 in einen Zustand "Verbindung aufgebaut" gelangt.

Ausgehend von diesem Zustand erfolgt auch der weitere Mel-  
dungsverkehr mit dem eingestellten ersten Sendeleistungswert.

35 Erst nach Empfang von Kommandos zur Erhöhung bzw. Verminderung der Sendeleistung gemäß dem "Power Control" wird im Rah-

men des "Power Control" eine anderer erster Sendeleistungswert eingestellt.

Das beschriebene Verfahren ermöglicht somit einen Verbindungsaufbau zu Bluetooth Geräten aller Leistungsklassen im Sendebereich des Devices A.

In Figur 2 ist das erfindungsgemäße gemäß "Bluetooth"-Standard ausgestaltete Kurzstreckenfunksendegerät/-empfangsgerät KE dargestellt.

Das Kurzstreckenfunksendegerät/-empfangsgerät KE kann ein Mobilteil, "Personal Digital Assistant" PDA, Laptop oder vergleichbares mobiles Endgerät sein, dass zur Realisierung von Funkverbindungen gemäß Bluetooth-Standard mit eine Bluetooth-Funkmodul BT ausgestaltet ist und weist neben Funkmodul BT unter anderem auch einen ersten Mikroprozessor  $\mu P1$  sowie eine Speichereinrichtung SP auf.

Das dargestellte Bluetooth-Funkmodul BT weist unter anderem einen zweiten Mikroprozessor  $\mu P2$  sowie eine Funksende-/Funkempfangseinrichtung SE auf.

Der erste Mikroprozessor  $\mu P1$  kommuniziert zum Anstoßen des erfindungsgemäßen Verfahrens mit dem zweiten Mikroprozessor  $\mu P2$ , so dass dadurch der erste Mikroprozessor  $\mu P1$  mit dem Funkmodul BT und dem zweiten Mikroprozessor  $\mu P2$  eine mögliche Realisierung der Mittel zur Initialisierung darstellen.

Mittel zum Suchen nach einem zweiten Kurzstreckenfunksendegerät/-empfangsgerät sind durch das Funkmodul BT, insbesondere der durch den zweiten Mikroprozessor  $\mu P2$  gesteuerten Funksende-/Funkempfangseinrichtung SE realisiert, während die Mittel zum Speichern durch die Speichereinrichtung SP des Kurzstreckenfunksendegerät/-empfangsgeräts KE gegeben sind.

Die Vergleichsmittel zum Vergleich zweier Sendeleistungswerte sind im ersten Mikroprozessor integriert, während Mittel zum Ändern durch Zusammenwirken des ersten Mikroprozessors  $\mu P1$  mit dem zweiten Mikroprozessor  $\mu P2$  realisiert sind.

5

Alternativ ist es möglich, dass das Bluetooth-Funkmodul BT völlig selbständig das Verfahren durchführt und daher eigene Speichereinrichtungen sowie ausschließlich den zweiten Mikroprozessor  $\mu P2$  zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens ( $\mu P1$ ) nutzt.

10

Die Erfindung soll aber nicht auf das dargestellte Ausführungsbeispiel beschränkt sein, vielmehr sollen auch zur Umsetzung der möglichen Weiterbildungen notwendige ergänzende bzw. alternative Einrichtung, insbesondere zur Durchführung der in Figur 1 beschriebenen Weiterbildungen und Alternativen des erfindungsgemäßen Verfahrens, sowie im Rahmen fachmännischen Könnens möglichen Modifikationen mit erfasst sein.

15

## Patentansprüche

1. Verfahren zum Verbindungsaufbau in einem Kurzstrecken-  
funkssystem mit mindestens einem ersten Kurzstreckenfunk-  
5 sendegerät/-empfangsgerät, bei dem der Wert einer Sende-  
leistung variierbar ist, gekennzeichnet durch folgende  
Schritte:
  - a) Initialisierung eines ersten Sendeleistungswertes (E1,  
E2),
  - 10 b) Suchen nach einem zweiten Kurzstreckenfunksendegerät/-  
empfangsgerät in einem durch den ersten Sendeleis-  
tungswert bestimmten Funkversorgungsbereich (E3),
  - c) Speichern einer das zweite Kurzstreckenfunksendege-  
rät/-empfangsgerät kennzeichnenden Information in Ver-  
15 bindung mit dem ersten Sendeleistungswert (E4, E5),
  - d) Vergleich des ersten Sendeleistungswertes mit einem  
zweiten Sendeleistungswert (E6),
  - e) Bei Gleichheit beenden der Suche (E7),
  - f) Bei Ungleichheit wiederholen der Schritte b) bis d)  
20 mit einem geänderten ersten Sendeleistungswert (E8).
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass  
die Werte der Sendeleistung einem abgeschlossenen Werte-  
25 intervall entstammen.
3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass
  - a) mit der Initialisierung als erster Sendeleistungswert  
ein niedriger Wert des Intervalls, insbesondere unter-  
er Grenzwert des Intervalls, eingestellt wird (E2),
  - 30 b) als zweiter Sendeleistungswert ein hoher Wert des In-  
tervalls, insbesondere oberer Grenzwert des Inter-  
valls, eingestellt wird (E6),
  - c) bei Ungleichheit der erste Sendeleistungswert inkre-  
mentiert wird (E8).
- 35 4. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass

- a) mit der Initialisierung als erster Sendeleistungswert ein hoher Wert des Intervalls, insbesondere unterer Grenzwert, eingestellt wird (E2),
  - b) als zweiter Sendeleistungswert ein niedriger Wert des Intervalls, insbesondere oberer Grenzwert des Intervalls, eingestellt wird (E6),
  - c) bei Ungleichheit der erste Sendeleistungswert dekrementiert wird (E8).
- 5
- 10 5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Änderung der ersten Sendeleistung mit einer diskreten Schrittweite erfolgt (E8).
- 15 6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die diskrete Schrittweite durch eine Sendeleistungsstufe, deren Wert in einem Bereich von 2dBm bis 8dBm liegt, bestimmt wird.
- 20 7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Kurzstreckenfunksystem nach dem "Bluetooth-Standard" funktioniert.
- 25 8. Verfahren nach Anspruch 7 dadurch gekennzeichnet, dass die Suche (E3) nach dem gemäß "Bluetooth-Standard" definierten "Inquiry" Verfahren funktioniert.
- 30 9. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass
- a) ein Verbindungsaufbau (A1..A5) nach dem gemäß "Bluetooth-Standard" definierten "Paging" (A4) Verfahren funktioniert, wobei
  - b) eine gemäß "Bluetooth-Standard" definierte Bluetooth-Adresse als die das zweite Kurzstreckenfunksendegerät/-empfangsgerät kennzeichnende Information aus einem Speicher ausgelesen wird (A2) sowie
  - c) der zugehörige erste Sendeleistungswert ermittelt und vor Beginn des "Paging"-Verfahrens eingestellt wird (A3).
- 35

10. Kurzstreckenfunksendegerät/-empfangsgerät (KE), gekennzeichnet durch

- 5 a) Mittel ( $\mu P1$ , BT,  $\mu P2$ ) zur Initialisierung eines ersten Sendeleistungswertes,
- b) Mittel (BT,  $\mu P2$ , SE) zum Suchen nach einem zweiten Kurzstreckenfunksendegerät/-empfangsgerät in einem durch den ersten Sendeleistungswert bestimmten Funkversorgungsbereich,
- 10 c) Mittel (SP) zum Speichern einer das zweite Kurzstreckenfunksendegerät/-empfangsgerät kennzeichnenden Information in Verbindung mit dem ersten Sendeleistungswert,
- d) Mittel zum Vergleich ( $\mu P1$ ) des ersten Sendeleistungswertes mit einem zweiten Sendeleistungswert,
- 15 e) Mittel ( $\mu P1$ , BT,  $\mu P2$ ) zum Ändern des ersten Sendeleistungswertes, die derart ausgestaltet sind, dass bei einer durch die Vergleichsmittel ( $\mu P1$ ) festgestellten Gleichheit die Suche beendet und bei Ungleichheit der erste Sendeleistungswert geändert und dem Mittel (BT,  $\mu P2$ , SE) zum Suchen zugeführt wird.
- 20

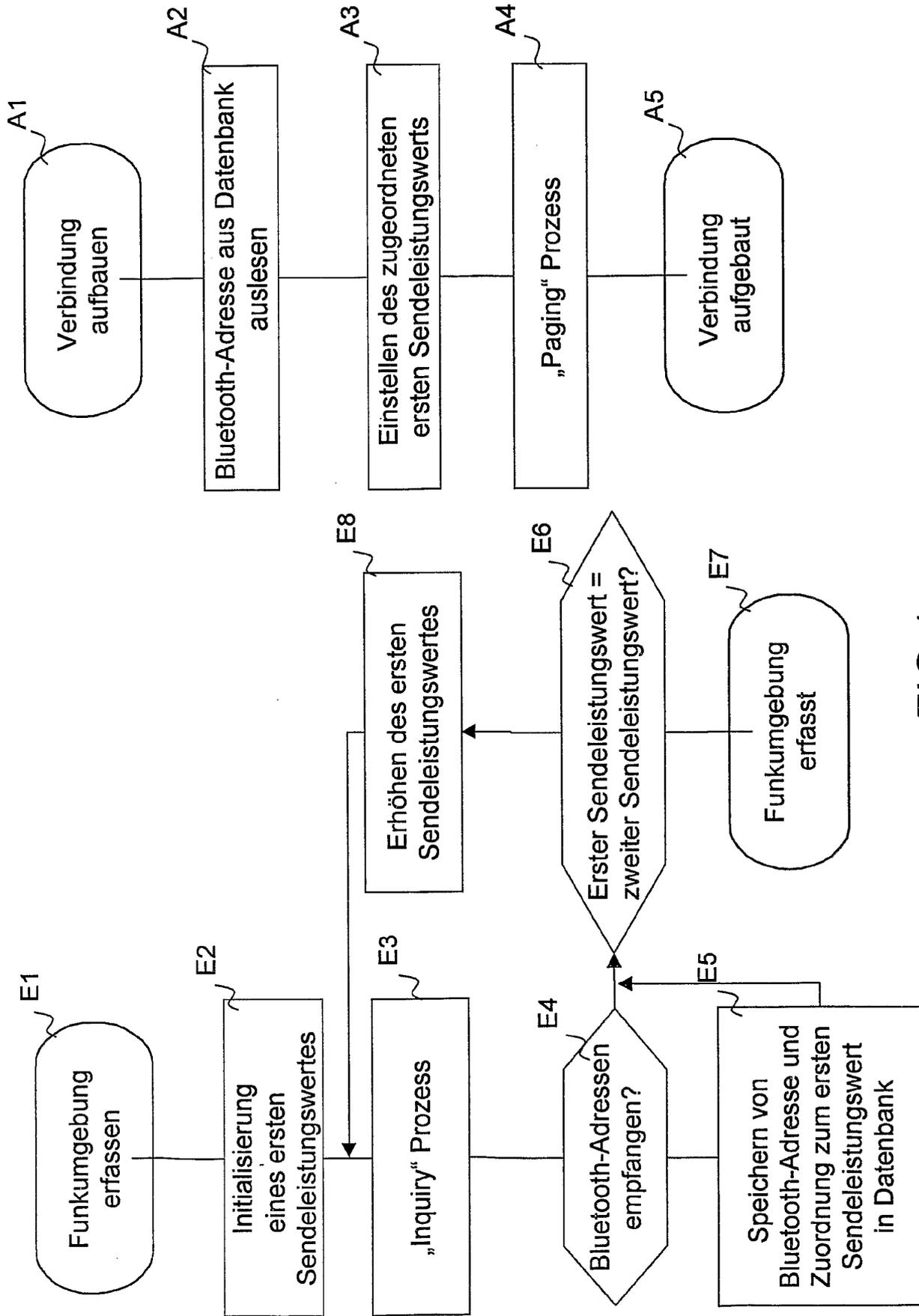


FIG 1

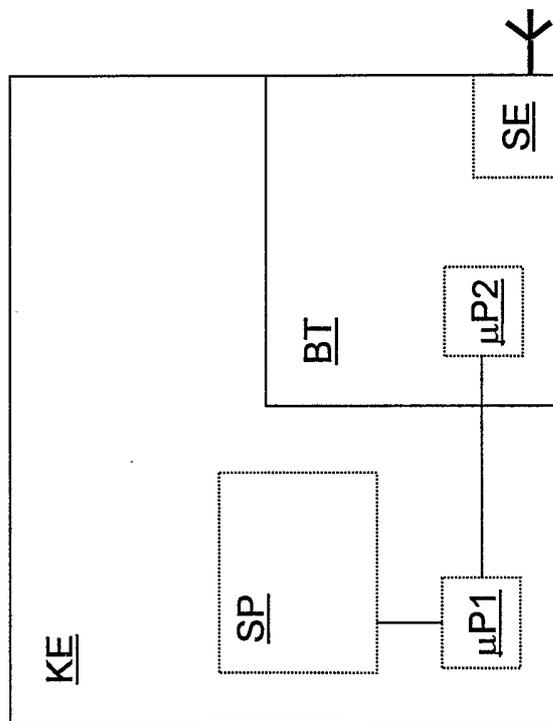


FIG 2

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Application No  
PCT/DE 02/03014

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
IPC 7 H04L12/56

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 7 H04Q H04L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)  
EPO-Internal, WPI Data, PAJ

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P, X	EP 1 133 119 A (NOKIA INC) 12 September 2001 (2001-09-12) paragraph '0008! - paragraph '0030!; figures 3,4 ---	1-10
E	WO 02 103988 A (DOMBROWSKI DENNIS ; STRIX SYSTEMS INC (US); BEASLEY JAMES (US); KUI) 27 December 2002 (2002-12-27) page 4, paragraph 2 -page 6, paragraph 4 page 12, paragraph 1 -page 15, paragraph 3 page 17, paragraph 4 page 18, paragraph 5 page 19, paragraph 4; figure 7 ---	1-10
P, X	WO 02 052753 A (RANGESTAR WIRELESS INC) 4 July 2002 (2002-07-04) claims 62-72 --- -/--	1-10

Further documents are listed in the continuation of box C.       Patent family members are listed in annex.

- ° Special categories of cited documents :
- |  |  |
|--|--|
| <p>*A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>*E* earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>*L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>*O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>*P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> | <p>*T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>*X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>*Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.</p> <p>* &amp; * document member of the same patent family</p> |
|--|--|

Date of the actual completion of the international search  <b>13 February 2003</b>	Date of mailing of the international search report  <b>13/03/2003</b>
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer  <b>Jaskolski, J</b>

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Application No

PCT/DE 02/03014

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 99 67898 A (KAMPERSCHROER ERICH ;BOLINTH EDGAR (DE); KOTTKAMP MEIK (DE); SCHWA) 29 December 1999 (1999-12-29) page 3, line 26 - line 30 page 4, line 24 - line 27 page 5, line 9 - line 36 page 7, line 21 - line 33 page 8, line 8 - line 22 -----	1-10

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Application No  
PCT/DE 02/03014

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 1133119	A	12-09-2001	EP 1133119 A2	12-09-2001
WO 02103988	A	27-12-2002	WO 02058334 A2 WO 02103988 A1 US 2002187749 A1 US 2002177460 A1	25-07-2002 27-12-2002 12-12-2002 28-11-2002
WO 02052753	A	04-07-2002	US 2002028655 A1 WO 02052753 A1	07-03-2002 04-07-2002
WO 9967898	A	29-12-1999	AT 228280 T AU 748463 B2 AU 5407399 A BR 9911441 A CA 2335882 A1 CN 1307759 T WO 9967898 A1 DE 59903475 D1 EP 1095470 A1 JP 2002519888 T	15-12-2002 06-06-2002 10-01-2000 20-03-2001 29-12-1999 08-08-2001 29-12-1999 02-01-2003 02-05-2001 02-07-2002

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

es Aktenzeichen  
PCT/DE 02/03014

**A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**  
IPK 7 H04L12/56

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

**B. RECHERCHIERTE GEBIETE**  
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole )  
IPK 7 H04Q H04L

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)  
EPO-Internal, WPI Data, PAJ

<b>C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN</b>		
Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
P,X	EP 1 133 119 A (NOKIA INC) 12. September 2001 (2001-09-12) Absatz '0008! - Absatz '0030!; Abbildungen 3,4 ---	1-10
E	WO 02 103988 A (DOMBROWSKI DENNIS ;STRIX SYSTEMS INC (US); BEASLEY JAMES (US); KUI) 27. Dezember 2002 (2002-12-27) Seite 4, Absatz 2 -Seite 6, Absatz 4 Seite 12, Absatz 1 -Seite 15, Absatz 3 Seite 17, Absatz 4 Seite 18, Absatz 5 Seite 19, Absatz 4; Abbildung 7 ---	1-10
P,X	WO 02 052753 A (RANGESTAR WIRELESS INC) 4. Juli 2002 (2002-07-04) Ansprüche 62-72 --- -/--	1-10

<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen	<input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie
<p>° Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :</p> <p>*A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist</p> <p>*E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>*L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)</p> <p>*O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht</p> <p>*P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</p> <p>*T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist</p> <p>*X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden</p> <p>*Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann nahelegend ist</p> <p>*Z* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p>	
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche <b>13. Februar 2003</b>	Absenddatum des internationalen Recherchenberichts <b>13/03/2003</b>
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter <b>Jaskolski, J</b>

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

ales Aktenzeichen

PCT/DE 02/03014

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	WO 99 67898 A (KAMPERSCHROER ERICH ;BOLINTH EDGAR (DE); KOTTKAMP MEIK (DE); SCHWA) 29. Dezember 1999 (1999-12-29) Seite 3, Zeile 26 - Zeile 30 Seite 4, Zeile 24 - Zeile 27 Seite 5, Zeile 9 - Zeile 36 Seite 7, Zeile 21 - Zeile 33 Seite 8, Zeile 8 - Zeile 22 -----	1-10

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Aktenzeichen  
PCT/DE 02/03014

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP 1133119	A	12-09-2001	EP	1133119 A2	12-09-2001
WO 02103988	A	27-12-2002	WO	02058334 A2	25-07-2002
			WO	02103988 A1	27-12-2002
			US	2002187749 A1	12-12-2002
			US	2002177460 A1	28-11-2002
WO 02052753	A	04-07-2002	US	2002028655 A1	07-03-2002
			WO	02052753 A1	04-07-2002
WO 9967898	A	29-12-1999	AT	228280 T	15-12-2002
			AU	748463 B2	06-06-2002
			AU	5407399 A	10-01-2000
			BR	9911441 A	20-03-2001
			CA	2335882 A1	29-12-1999
			CN	1307759 T	08-08-2001
			WO	9967898 A1	29-12-1999
			DE	59903475 D1	02-01-2003
			EP	1095470 A1	02-05-2001
			JP	2002519888 T	02-07-2002