

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 618 928 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG(43) Veröffentlichungstag:
25.01.2006 Patentblatt 2006/04(51) Int Cl.:
A63B 29/02 (2006.01)(21) Anmeldenummer: **05405433.3**(22) Anmeldetag: **12.07.2005**(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 NL PL PT RO SE SI
SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK YU(71) Anmelder: **Girsberger Elektronik AG**
8193 Eglisau (CH)(72) Erfinder: **Meier, Felix**
8193 Eglisau (CH)(30) Priorität: **19.07.2004 CH 12132004**(54) **Lawinenverschütteten-Suchgerät**

(57) Die Erfindung bezieht sich auf ein tragbares Suchgerät zur Ortung von in Lawinen verschütteten Personen, welches zusätzlich mit Mitteln zur Identifikation der verschütteten Sender versehen ist. Die zusätzlichen Mittel bestehen aus einem Sender, welcher während einer ersten Zeitdauer ein unmoduliertes Signal aussendet und welcher während einer anschließenden zweiten Zeitdauer ein moduliertes Signal aussendet, welches eine Kennung beinhaltet, und aus einem Empfänger, wel-

cher sowohl das unmodulierte Signal zur Bestimmung von Richtung und Intensität des empfangenen Magnetfeldes auswertet als auch das modulierte Signal zur Erfassung der dem ersten unmodulierten Signal zugeordneten Kennung auswertet. Aufgrund der zeitlichen Beziehung des unmodulierten Signales zum modulierten Signal kann die Kennung zur Auswahl der Anzeige der Richtung und der Intensität des Signals eines bestimmten Senders verwendet werden.

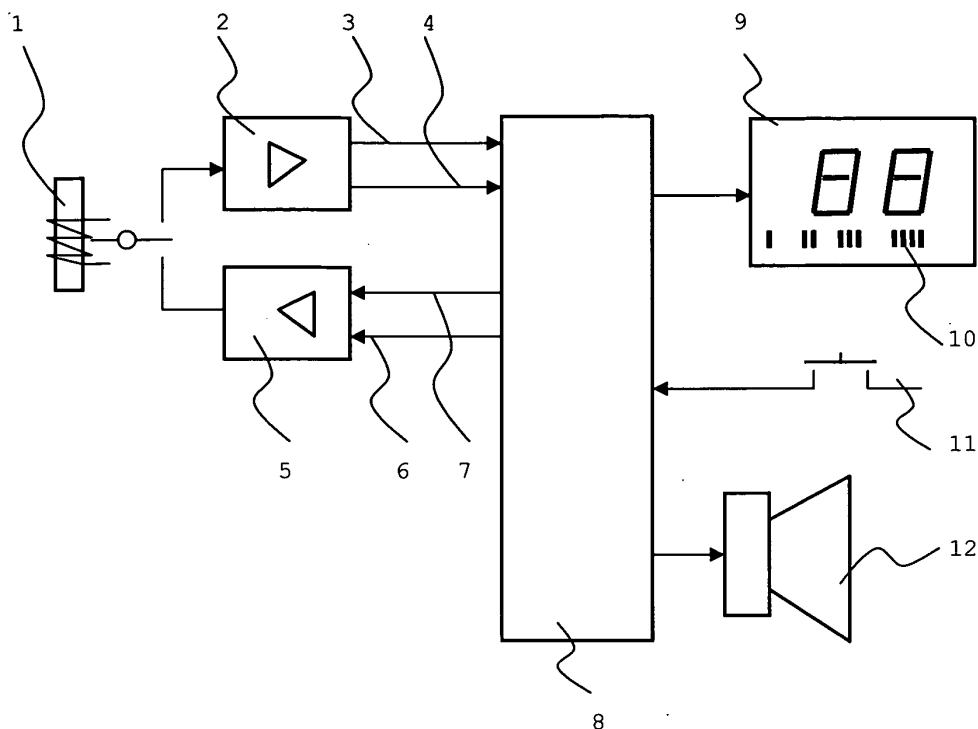


Fig. 1

EP 1 618 928 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf ein tragbares Suchgerät zur Ortung von in Lawinen verschütteten Personen, welches zusätzlich mit Mitteln zur Identifikation der verschütteten Sender versehen ist.

[0002] Tragbare Suchgeräte zur Ortung von in Lawinen verschütteten Personen, im folgenden Lawinenverschütteten-Suchgeräte oder kurz LVS genannt, gehören heute zur Grundausrüstung der Bergsteiger, Snowboarder und Skifahrer, welche sich abseits gesicherter Pisten bewegen. Derartige Geräte sind beispielsweise in den Patentschriften US6484021 und JP2003198389 beschrieben. Ein LVS befindet sich normalerweise im Sendemodus, es wird in periodischen Abständen ein kurzes Signal ausgesendet. Im Falle eines Lawinenniederganges können die nicht verschütteten Personen ihr LVS in einen Empfangsmodus umschalten. In dieser Betriebsart können die verschütteten Sender, und damit die Personen, mittels Peilverfahren geortet werden. Die von den Sendern abgestrahlten Langwellen-Signale tragen aber keine Kennung für die Identifikation der einzelnen Sender. In vielen Fällen sind bei einem Lawinenunfall mehrere Personen verschüttet. Es stellt sich dann das Problem, die empfangenen Signale der verschiedenen Sender zu identifizieren, damit gezielt nach einem einzelnen Sender gesucht werden kann. Die gezielte Suche nach einem einzelnen Sender hat einen wesentlichen Einfluss auf die Dauer der Suchaktion. Die Dauer wiederum ist wesentlich für die Überlebenswahrscheinlichkeit der verschütteten Personen. Diese nimmt nämlich mit zunehmender Dauer der Verschüttungszeit rapide ab.

[0003] Aufgabe der Erfindung ist es, den Personen, welche mit einem LVS im Empfangsmodus nach verschütteten Sendern suchen, zusätzliche Informationen zur Verfügung zu stellen, welche es erlauben, aus einer Vielzahl von empfangenen Langwellen-Signalen nur diejenigen, welche von einem bestimmten Sender stammen, für das Peilverfahren auszuwerten.

[0004] Neuere Geräte messen im Empfänger die Richtung und die Intensität des vom Sender abgestrahlten magnetischen Feldes mittels orthogonaler Antennen, um dem Suchenden Hinweise bezüglich der optimalen Suchrichtung und der Distanz zum Sender zu vermitteln. Diese Auswertung setzt voraus, dass das empfangene Signal nicht moduliert ist, da sonst die kurzzeitigen Veränderungen zu einer Verfälschung der Richtungsanzeige und der Distanzanzeige führen könnten.

[0005] In der Patentschrift JP2003198389 wird ein Lösungsansatz beschrieben, bei welchem das Signal eines ersten Senders, welcher auf der international für LVS genormten Langwellenfrequenz von 457 kHz arbeitet, in der Amplitude moduliert wird, um eine Identifikations-Information zu übertragen. Dieser Ansatz verunmöglicht die Ausmessung der Richtung des magnetischen Feldes durch die heute gebräuchlichen Geräte.

[0006] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Verfahren zu beschreiben, welches sowohl die Ausmes-

sung der Richtung und der Intensität der Feldlinien des vom Sender abgestrahlten Signales erlaubt als auch die Übertragung einer Kennung zum Zwecke der Identifikation der einzelnen Sender.

[0007] Diese Aufgabe wird, ausgehend von einem herkömmlichen Lawinenverschütteten-Suchgerät, dadurch gelöst, dass der Sender zuerst während einer ersten Zeitdauer t_1 , welche für alle Empfänger ausreicht, um die Richtung und die Intensität der Feldlinien zuverlässig auszumessen, ein unmoduliertes Signal aussendet, und anschliessend während einer zweiten Zeitdauer t_2 , welche abhängig ist von der gewählten Modulationsgeschwindigkeit und von der Länge der Kennung, ein moduliertes Signal aussendet, welches eine Kennung beinhaltet, welche es dem Empfänger ermöglicht, das soeben ausgemessene Signal einem bestimmten Sender zuzuordnen.

[0008] Die Dauer des unmodulierten Signales t_1 ergibt sich in der Praxis aus den Anforderungen an die minimale Dauer eines Sendesignales, wie sie in der EN 300 718 festgelegt ist. Innerhalb dieser Zeit müssen alle Empfänger in der Lage sein, die Richtung und die Intensität empfangenen Magnetfeldes zu bestimmen.

[0009] Weitere Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

[0010] Für die Übertragung von codierten Identifikationen, beispielsweise einer einmaligen Nummer, über Funkstrecken sind sehr viele Verfahren bekannt. Sie beruhen alle darauf, dass das ausgesendete Signal in einem seiner Parameter Amplitude, Frequenz oder Phase in Abhängigkeit von der zu übertragenden Information verändert wird. Ein Empfänger kann diese Veränderungen messen und aufgrund einer Konvention mit dem Sender aus den gemessenen Veränderungen auf die übertragene Information, im konkreten Fall auf die Kennung, schliessen. Derartige Verfahren werden beispielsweise für die Steuerung von Garagetoren oder von Motorfahrzeug - Verriegelungen angewendet.

[0011] Damit die empfangene Kennung einem bestimmten Sender zugeordnet werden kann, muss die Aussendung der Kennung in einer bestimmten zeitlichen Beziehung zur Aussendung des unmodulierten Signales durch den gleichen Sender stehen, beispielsweise, indem immer t_1 Sekunden nach dem Beginn der Aussendung eines unmodulierten Signales eine Kennung ausgesendet wird. In der Ausführung der Erfindung wird die Zeit t_1 vorzugsweise gleich der minimalen Dauer eines Sendesignales gemäss der EN 300 718, welche 70 Millisekunden beträgt, festgelegt.

[0012] Im empfangenden Gerät kann die Anzahl der verschiedenen erkannten Kennungen dem Benutzer mit geeigneten Mitteln, zum Beispiel mittels Symbolen auf einer Anzeige, zur Kenntnis gebracht werden. Der Benutzer wiederum kann das empfangende Gerät dazu veranlassen, nur diejenigen Signale eines Senders, welche in einer bestimmten zeitlichen Beziehung zu einer der erkannten Kennungen stehen, für die Peilung auszuwerten.

[0013] Für die Auswahl der Signale eines bestimmten Senders können verschiedene Kriterien zur Anwendung kommen. Wichtig ist es, dass die Anzahl der Sender so rasch wie möglich reduziert wird, um die weitere Suche zu vereinfachen. Der einfachste Ansatz besteht darin, einfach irgend einen der Sender zu wählen. Wesentlich wirkungsvoller ist es aber, den Sender mit dem stärksten Signal auszuwählen, da dieser Sender die kürzeste Entfernung vom Empfänger aufweist und dadurch am schnellsten eliminiert werden kann.

[0014] Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert. In der Zeichnung zeigen:

Figur 1: Ein Blockschaltbild - eines LVS, welches mit Mitteln zur Aussendung von unmodulierten und von modulierten Signalen und mit Mitteln zur Ausmessung der Richtung und der Intensität von empfangenen Signalen und zur Auswertung von modulierten Signalen, welche eine Kennung beinhalten, ausgerüstet ist.

Figur 2: Die zeitliche Beziehung zwischen der Aussendung des unmodulierten Signales und der Aussendung des mit einer Kennung modulierten Signales.

[0015] Figur 1 zeigt das Blockschaltbild eines LVS, welches mit Mitteln zur Aussendung von unmodulierten und von modulierten Signalen und mit Mitteln zum Empfang von unmodulierten und von modulierten Signalen ausgerüstet ist.

[0016] Ist das Gerät im Sendemodus, so wird der Sender 5 über eine erste Steuerleitung 6 durch die Steuerelektronik 8 zur Aussendung eines unmodulierten Signales über die Antenne 1 veranlasst. Nach Ablauf der Zeit t_1 wird dem Sender über eine zweite Steuerleitung 7 die Kennung übermittelt, welche zur Modulation des ausgesendeten Signales verwendet werden soll. Nach Ablauf der Zeit t_2 , welche zur vollständigen Aussendung der Kennung notwendig ist, wird der Sender über die erste Steuerleitung 6 dazu veranlasst, die Aussendung zu beenden.

[0017] Im Empfangsmodus wird das Signal eines Senders für die Peilung über das Antennensystem 1 dem Empfänger 2 zugeführt, welcher seinerseits das Signal in geeigneter Form zur Ausmessung der Richtung und der Intensität über eine erste Leitung 3 an die Steuerelektronik 7 weiterleitet. Eine Vorrichtung zur Ausführung dieser Teilaufgaben ist beispielsweise in der Patentschrift EP 0 855 600 A2 beschrieben. Die Steuerelektronik 8 erfasst die für die Peilung notwendigen Informationen, insbesondere die Signalstärke. Aufgrund der Signalstärke wird die Distanz zum Sender geschätzt und mittels einer Ziffernanzeige 9 dem Benutzer zur Kenntnis gebracht. Besteht das Antennensystem aus mehreren Antennen, so kann aus der relativen Intensität und aus der Phasendifferenz der Signale von den verschiedenen

Antennen auch auf die Richtung des empfangenen Magnetfeldes geschlossen werden. Derartige Verfahren sind ebenfalls in der Patentschrift EP 0 855 600 A2 beschrieben. In diesem Falle kann nebst der Stärke der Signale von den zwei Antennen des Empfängers auch die gegenseitige Phasenlage der Signale von den zwei Antennen des Empfängers ausgewertet werden. Dies erlaubt es, zusätzlich zur Schätzung der Distanz auch eine Angabe über die Richtung der Feldlinien des vom Empfänger erfassten Signales zu machen.

[0018] Gleichzeitig wird eine durch den Empfänger aufbereitete Version des empfangenen Signales, welche während der Zeit t_2 die Kennung beinhaltet, über eine zweite Leitung 4 der Steuerelektronik 8 zugeführt. Ein Verfahren zur zweckmässigen Aufbereitung des Signales ist beispielsweise für die Verwendung einer Amplitudenmodulation in der Patentschrift JP2003198389 beschrieben. Wird während der Zeit t_1 ein genügend starkes Signal erkannt, so wird die Steuerelektronik 8 dazu veranlasst, nach Ablauf von t_1 auf der zweiten Leitung 4 den Beginn einer Kennung zu erkennen und die Kennung zu übernehmen. Die Steuerelektronik 8 wertet die Kennung aus und zeigt dem Benutzer beispielsweise mittels der Balkensymbole 10 die Anzahl der verschiedenen empfangenen Kennungen an.

[0019] In einer anderen Ausführung kann die Steuerelektronik 8 schon während der Zeit t_1 auf den Beginn einer Kennung auf der Leitung 4 warten, da das zu dieser Zeit empfangene Signal sicher keine Kennung beinhaltet. Es kann aber in dieser Ausführung erreicht werden, dass der Empfänger nicht genau wissen muss, wann mit dem Beginn der Aussendung der Kennung zu rechnen ist.

[0020] In einer weiteren Ausführung der Erfindung, welche ein Antennensystem bestehend aus mehr als einer Antenne voraussetzt, kann die während der Zeit t_1 gemessene Signalstärke dazu verwendet werden, um während der Zeit t_2 diejenige Antenne auszuwählen und anzuschalten, welche das stärkste Signal liefert.

[0021] Mittels eines Bedienelementes 11, beispielsweise einer Taste, veranlasst der Benutzer die Steuerelektronik 8 dazu, eine bestimmte Kennung auszuwählen. Vorteilhaft ist die Auswahl aufgrund der Signalstärke des gleichzeitig empfangenen Signales eines Senders. Wird über die Kennung der Sender mit dem stärksten Signal ausgewählt, so ergibt sich in der Regel die kürzeste Zeit zum Auffinden und Eliminieren des gewählten Senders durch Ausschalten.

[0022] Der Schallgeber 12 kann dazu verwendet werden, dem Benutzer das empfangene Peilsignal akustisch anzuzeigen. Dabei kann alternativ nur das Signal vom ausgewählten Sender ausgegeben werden oder aber die Signale aller empfangenen Sender. Die Auswahl der akustischen Signale kann durch den Benutzer nach seinen Vorlieben erfolgen, oder aber durch die Steuerelektronik aufgrund der Auswahl einer Kennung durch den Benutzer.

[0023] Figur 2 zeigt den zeitlichen Ablauf der Aussen-

dungen. Die Sender starten ihr Signal in Intervallen von t_0 Sekunden. Ein typischer Wert für t_0 ist eine Sekunde. Die Dauer der Signale ist unterschiedlich. Die Dauer des unmodulierten Signals t_1 des Senders ist durch die Norm EN 300 718 festgelegt, sie beträgt normalerweise ca. 0.100 Sekunden. Die Dauer des anschließenden modulierten Signales t_2 ist abhängig von der Länge der Kennung und von der für die Modulation gewählten Symbolrate. Typische Werte sind 64 Bit für die Kennung inklusive Synchronisationsinformation und 2000 Symbole pro Sekunde für die Symbolrate. Damit wird t_2 ca. 0.032 Sekunden.

[0024] Für die eindeutige Identifikation der Sender ist es notwendig, dass nie zwei Sender die gleiche Kennung verwenden. Dies kann dadurch erreicht werden, dass die Kennung aus zwei Teilen zusammengesetzt wird, nämlich aus einer Hersteller-Kennung und aus einer fortlaufenden Nummer pro Hersteller. Es genügt dann eine Absprache unter den Herstellern über die verwendete Hersteller-Kennung, um zu gewährleisten, dass weltweit keine zwei LVS die gleiche Kennung verwenden.

Patentansprüche

1. Tragbares Suchgerät zur Ortung von in Lawinen verschütteten Personen, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Suchgerät mit einem Sender zur Aussendung eines Langwellen-Signales und einem Empfänger zum Empfang dieses Langwellen-Signales ausgerüstet ist, und dass der Sender in periodischen Abständen während einer ersten Zeitdauer ein unmoduliertes Signal aussendet, und während einer anschließenden zweiten Zeitdauer ein mit einer Kennung moduliertes Signal aussendet.
2. Suchgerät nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Aussendung des mit einer Kennung modulierten Signales durch den Sender in einer festen zeitlichen Beziehung steht zur Aussendung des unmodulierten Signales durch den Sender.
3. Suchgerät nach Anspruch 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die von einem Gerät ausgesendete Kennung einmalig ist.
4. Suchgerät nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Empfänger die modulierten Signale des Senders eines anderen Suchgerätes auswertet.
5. Suchgerät nach Anspruch 1 und 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens die Anzahl der verschiedenen empfangenen Kennungen dem Benutzer zur Kenntnis gebracht wird.
6. Suchgerät nach Anspruch 1 und 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Benutzer die Signale eines

bestimmten Senders, welche mit einer der empfangenen Kennungen versehen ist, auswählen kann.

7. Suchgerät nach Anspruch 1, 4 und 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Benutzer die Kennung desjenigen Senders auswählen kann, der das stärkste Signal aufweist.
8. Suchgerät nach Anspruch 1, 4 und 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** nach der Auswahl einer Kennung durch den Benutzer nur noch die Signale des zur ausgewählten Kennung gehörenden Senders zur Peilung ausgewertet werden.
9. Suchgerät nach Anspruch 1 und 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Empfänger zwischen den Signalen von mehreren Antennen auswählen kann.
10. Suchgerät nach Anspruch 1, 4 und 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** für den Empfang der Kennung diejenige Antenne zugeschaltet wird, welche während der ersten Zeitdauer das stärkste Signal empfangen hat.
11. Suchgerät nach Anspruch 1 und 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Empfänger während einer ersten Zeitdauer, in welcher ein unmoduliertes Signal empfangen wird, gleichzeitig auf den Beginn eines modulierten Signales wartet.

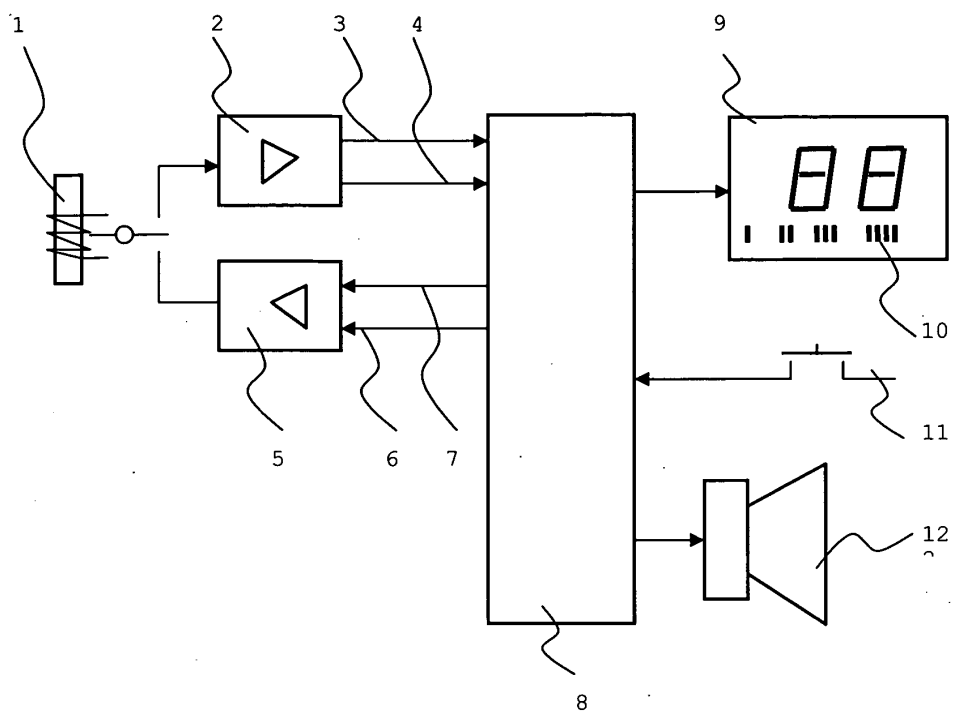


Fig. 1

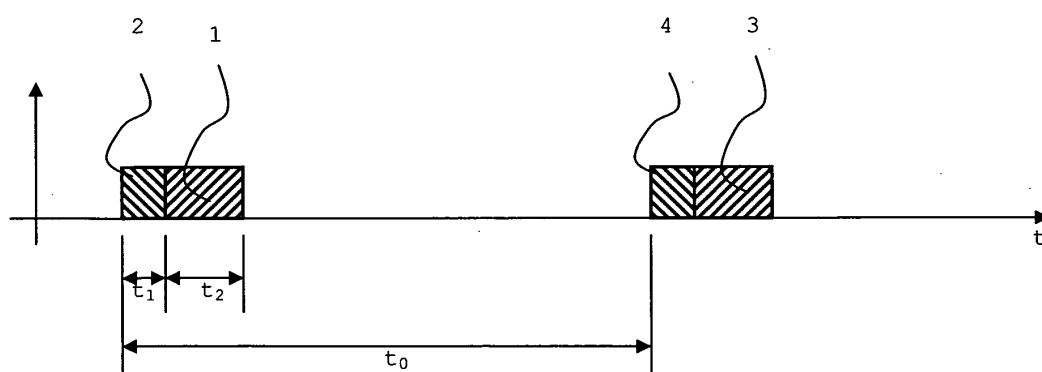


Fig. 2



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 05 40 5433

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	DE 101 09 284 A1 (KARTHAUS, UDO) 27. März 2003 (2003-03-27) * Absatz [0014]; Ansprüche 7,8 * -----	1	A63B29/02
A	DE 198 31 421 A1 (BUERGER, WOLFGANG) 20. Januar 2000 (2000-01-20) * Anspruch 1 * -----	1	
A	AT 6 120 U2 (SEIDEL ELEKTRONIK GMBH) 25. April 2003 (2003-04-25) * Seite 3, Absatz 4 - Seite 4, Absatz 2 * -----	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			A63B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 15. November 2005	Prüfer Knoflacher, N
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 Patentedokument, 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 05 40 5433

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.

15-11-2005

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 10109284	A1	27-03-2003	KEINE	
DE 19831421	A1	20-01-2000	KEINE	
AT 6120	U2	25-04-2003	KEINE	

EPO FORM P0461

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