

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 577 095 A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **93110427.7**

(51) Int. Cl.⁵: **G08C 25/00, G08C 23/00**

(22) Anmeldetag: **30.06.93**

(30) Priorität: **03.07.92 DE 4221793**

D-85081 Reichertshofen(DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
05.01.94 Patentblatt 94/01

(72) Erfinder: **Der Erfinder hat auf seine Nennung verzichtet**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
CH ES FR GB IT LI NL SE

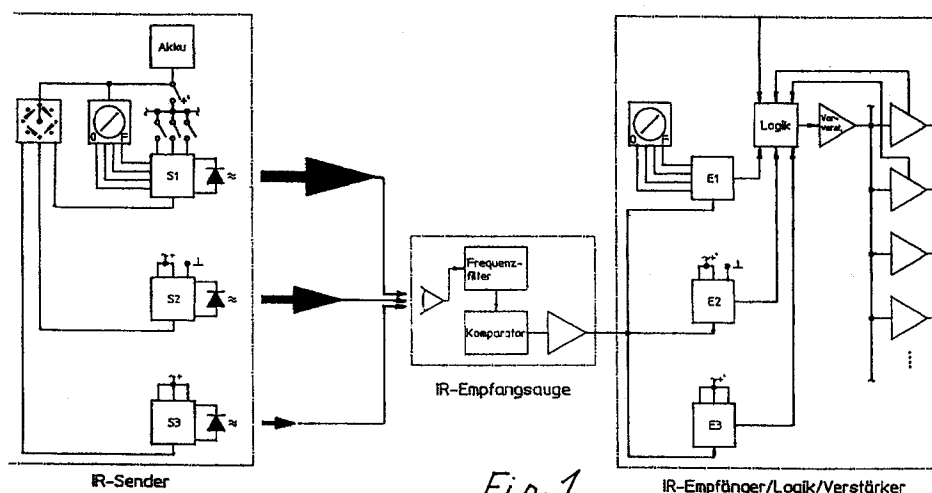
(71) Anmelder: **Wacker-Werke GmbH & Co. KG**
Postfach 11 26,
Münchener Strasse 31

(74) Vertreter: **Hieke, Kurt**
Stadlerstrasse 3
D-85540 Haar (DE)

(54) **Infrarot-Fernsteuerung für Bodenverdichtungsgeräte.**

(57) Es wird eine Infrarot-Fernsteuerung für selbstfahrende Bodenverdichtungsgeräte wie Walzen, Vibrationsplatten e.t.c. vorgeschlagen, die gewährleistet, daß das Gerät nicht fernbedient in Bewegung versetzt werden kann, solange sich der Bedienungsmann mit der Sendeeinheit 10 so nahe bei dem Bodenverdichtungsgerät BV befindet, daß ein durch ungewollte Fernbedienung veranlaßtes oder in der falschen Bewegungsrichtung eingeleitetes Anfahren des Gerätes für ihn gefährlich sein könnte. Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, daß außer der zur funktionellen Steuerung des Gerätes vorge-

sehenen infraroten Steuerstrahlung eine infrarote Nahbereichsstrahlung mit gegenüber der Steuerstrahlung wesentlich geringerer Intensität ausgesendet wird, so daß sie nur in der nahen Umgebung des Senders 10 mit ausreichender Intensität von der Empfangseinheit 11 empfangen werden kann. Bei Empfang dieser Nahbereichsstrahlung wird in der Empfangseinheit die Bildung oder Ausgabe von elektrischen Signalen unterdrückt, die sonst, von der Steuerstrahlung hervorgerufen, die Fahrt des Bodenverdichtungsgerätes bewirken.



EP 0 577 095 A1

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 und auf eine Infrarot-Steuereinrichtung zum Durchführen dieses Verfahrens.

Verfahren gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 sind bekannt. Sie ermöglichen es, ein Bodenverdichtungsgerät aus der Entfernung hinsichtlich vieler gewünschter Funktionen wie Vorwärtsfahrt, Rückwärtsfahrt, Arbeiten auf der Stelle, Ein- und Ausschalten des Antriebsmotors u. dgl. zu steuern. Die Fernsteuerung als solche hat den Vorteil, daß sich der Bedienungsmann nicht in der unmittelbaren Umgebung des Bodenverdichtungsgerätes, in der er meist durch eine erhebliche Lärm- und Staubeentwicklung gefährdet ist, aufhalten muß.

Bei den bekannten Fernsteuerungen ist es leicht möglich, das Bodenverdichtungsgerät ungewollt in Bewegung zu versetzen oder ungewollt zunächst in eine falsche Richtung laufen oder anlaufen zu lassen. Dies ist besonders gefährlich, wenn sich der Bedienungsmann hierbei in unmittelbarer Nähe des Bodenverdichtungsgerätes befindet, weil dann die Gefahr besteht, daß er von diesem überfahren wird.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 zu schaffen, das eine ungewollte Bedienung hinsichtlich verschiedener Funktionen, die für einen sich in der Nähe des Gerätes aufhaltenden Bedienungsmann gefährlich sind, mit Sicherheit ausschließt, so lange sich der Bedienungsmann nicht in einer ausreichenden Entfernung von dem Gerät befindet.

Die vorgenannte Aufgabe wird durch im Kennzeichnungsteil des Patentanspruchs 1 genannten Merkmale gelöst.

Die gemäß der Erfindung mit wesentlich geringerer Intensität als die Steuerstrahlung von der Sendeeinheit ausgesendete Nahbereichsstrahlung erreicht die Empfangseinheit am Bodenverdichtungsgerät mit einer für den Empfang ausreichenden Intensität nur dann, wenn sich der Bedienungsmann mit der Sendeeinheit in der Nähe des Gerätes befindet. Bei Empfang dieser Nahbereichsstrahlung wird die Bildung oder Ausgabe von Steuersignalen für den Bedienungsmann gefährdende Operationen, die dieser über die Steuerstrahlung veranlassen möchte, in der Empfangseinheit unterbunden, so daß der Bedienungsmann über die Steuerstrahlung keine solchen für ihn gefährlichen Operationen einleiten kann, so lange er sich nicht in einer sicheren Entfernung von dem Gerät befindet.

Die Unteransprüche 2 und 3 betreffen bevorzugte Ausgestaltungen des Verfahrens gemäß Patentanspruch 1.

Mittels des weiteren Bereichssignals, des Fernbereichssignals, gemäß Patentanspruch 2 wird ver-

hindert, daß das Bodenverdichtungsgerät aus der Reichweite der Fernsteuerung herausläuft und dann nicht mehr kontrollierbar ist, bevor die Intensität der Steuerstrahlung aufgrund einer zu großen Entfernung des Empfangsortes vom Sender so gering geworden ist, daß ein sicherer Empfang nicht mehr gewährleistet ist.

Im Falle der Sperrung der gefährlichen Signale bleiben die übrigen Funktionen des Gerätes über die Steuerstrahlung weiterhin steuerbar, so daß z. B. der Antriebsmotor noch ein- oder abschaltbar ist, nachdem das Gerät aufgrund eines nicht mehr ausreichenden Empfangs des Fernbereichssignals stillgesetzt wurde oder wegen zu geringer Entfernung vom Sender nicht in Gang gesetzt werden kann.

Die Unteransprüche 4 und 5 betreffen eine Fernsteuereinrichtung zum Durchführen des erfindungsgemäßen Verfahrens.

Die Erfindung wird nachstehend anhand der Zeichnung an einem Ausführungsbeispiel noch näher erläutert:

Die Fig. 1 zeigt in perspektivischer Darstellung schematisch ein Bodenverdichtungsgerät BV, hier eine Bodenverdichtungswalze, sowie durch konzentrische Linienzüge S1, S2 und S3 gegeneinander abgegrenzten Entfernungsbereiche, wobei angenommen ist, daß sich ein Bedienungsmann mit einem Infrarotsender zur Steuerung des Bodenverdichtungsgerätes BV im Zentrum befindet. Der Linienzug S3 umgrenzt um den Bedienungsmann herum einen Nahbereich, in dem für ihn ein sich darin bewegendes, insbesondere ungewollt in Gang gesetztes Bodenverdichtungsgerät gefährlich ist. Zwischen den Linienzügen S3 und S2 befindet sich der normale, für den Bedienungsmann ungefährliche Arbeitsbereich des Bodenverdichtungsgerätes, und in dem Bereich außerhalb des Linienzuges S1, aber erst ab diesem, kann die Infrarotstrahlung, über die das Bodenverdichtungsgerät BV funktionell gesteuert wird, vom Empfänger an dem Bodenverdichtungsgerät nicht mehr richtig empfangen werden.

Die Fig. 2 gibt schematisch ein Ausführungsbeispiel einer zum Durchführen des erfindungsgemäßen Verfahrens geeigneten Infrarot-Fernsteuereinrichtung wieder.

Die Fernsteuereinrichtung gemäß Fig. 2 weist eine Sendeeinheit 10 und eine Empfangseinheit 11 auf.

Die Sendeeinheit 10 ist von einem Bedienungsmann bedienbar. Sie weist drei Infrarotstrahlung aussendende Diode D1, D2 und D3 auf, die über ICs S1, S2 und S3 zeitlich der Reihe nach angesteuert werden. Diese ICs werden mittels eines Ringzählers Z periodisch nacheinander aktiviert und versorgen die zugehörige Diode jeweils mit einem eine vorbestimmte Frequenz aufweisenden

Wechselstrom, wobei jedes der ICs diesen Wechselstrom mit einer zugehörigen, sich von den anderen ICs unterscheidenden "Adresse" kodiert, so daß auch das von der zugehörigen Diode D1 ausgesendete Wechsellicht diese Adresse enthält. Die Adressierung besorgt das IC S1 in Verbindung mit einem Kodierschalter C, der es ermöglicht, für eine bestimmte Sendeeinheit 10 eine von mehreren möglichen Adressierungen für das IC S1 auszuwählen, so daß die Möglichkeit besteht, mehrere, in örtlich benachbarten Gebieten arbeitende Sendeeinheiten 10 so einzustellen, daß sie sich gegenseitig nicht in dem Sinne stören können, daß von ihnen auch andere als die zugehörige Empfangseinheit 11 beeinflusbar sind.

Demgegenüber ist sind die Addressencodes für die ICs S2 und S3 fest verdrahtet.

Zusätzlich zu der Adresse sind bei dem IC S1 mehrere unterschiedliche Datencodes zur Übertragung verschiedener Funktionsbefehle an das Bodenverdichtungsgerät BV einkodierbar, unter denen der Bedienungsmann mit einer Schalteinrichtung SE durch Betätigen einer zugehörigen Taste $T_1 - T_n$ jeweils einen auswählen kann. Das einkodierte Datensignal bewirkt in der Empfangseinheit 11 die Bildung eines ihm zugeordneten elektrischen Steuersignals, das eine bestimmte Funktion bei dem Bodenverdichtungsgerät auslöst, auf dem die Empfangseinheit 11 angeordnet ist.

Die Empfangsintensität der von den Dioden D1, D2 und D3 emittierten Strahlungen nimmt mit wachsender Entfernung der Empfangseinheit 11 von der Sendeeinheit (10) am Ort der Empfangseinheit 11 ab.

Die Diode D1 strahlt Infrarotlicht mit einer größeren Intensität aus als die Diode D2, und das von der Diode D2 ausgestrahlte Infrarotlicht hat eine größere Intensität als das von der Diode D3 ausgesendete.

Die von der Diode D1 ausgesendete Infrarotstrahlung, die, wie gesagt, außer der ihr zugeordneten Adressenkodierung auch eine Kodierung mit Steuerdaten zur Empfangseinheit 11 überträgt, bildet die Steuerstrahlung für das zu steuernde Bodenverdichtungsgerät BV. Demgegenüber dienen die von den Dioden D2 und D3 ausgesandten Infrarotstrahlungen, die nur eine Adressenkodierung beinhalten, als Strahlungen, die aufgrund der Intensität, mit der sie die Empfangseinheit 11 erreichen, für die Entfernung charakteristisch sind, in der sich die Empfangseinheit 11 von der Sendeeinheit 10 jeweils befindet. Wegen der unterschiedlichen Intensität, mit der diese Strahlungen von der Sendeeinheit 10 ausgesendet werden, ist die Entfernung, bei welcher sie von der Empfangseinheit 11 noch empfangen werden können, verschieden groß. Die von der Diode D3 ausgesendete Strahlung ist von der Empfangseinheit 11 nur in sehr

kleiner Entfernung von der Sendeeinheit 10, z. B. bis zu dem Linienzug S3 in Fig. 1, empfangbar. Demgegenüber kann die von der Diode D2 ausgesendete Strahlung bis zu einer wesentlich größeren Entfernung der Empfangseinheit 11 von der Sendeeinheit 10, z. B. bis zu dem Linienzug S2 in Fig.1, von der Empfangseinheit 11 empfangen werden. Die von der Diode D1 ausgesendete Strahlung empfängt die Empfangseinheit 11 bis zu einer noch größeren Entfernung, z. B. bis zum Linienzug S1 in Fig 1.

Solange das von der Diode D3 ausgesendete Infrarotlicht von der Empfangseinheit 11 empfangen wird, werden in der Empfangseinheit 11 bestimmte Befehle, die die von der Diode D1 ausgesendete und von der Empfangseinheit richtig empfangene Steuerstrahlung auslösen möchte, unterdrückt. Das gleiche geschieht, wenn die von der Diode D2 ausgesendete Strahlung von der Empfangseinheit 11 nicht mehr empfangen wird. Es werden dabei auf jeden Fall mindestens immer diejenigen Steuerbefehle unterdrückt, die für die Fortbewegung des Bodenverdichtungsgerätes maßgeblich sind, so daß bei zu geringer Entfernung der Empfangseinheit 11 und damit des Bodenverdichtungsgerätes von der Sendeeinheit 10 und bei zu großer Entfernung zwischen diesen das Bodenverdichtungsgerät nicht in Gang gesetzt werden kann bzw. stehenbleibt. In jedem Falle aber ist die Steuerstrahlung von der Empfangseinheit 11 empfangbar, so daß damit die restlichen Befehle durchführbar bleiben. Die von den Dioden D2 und D3 ausgesendeten Strahlungen dienen also der Kennzeichnung eines Nahbereichs (Diode D_3) und eines Fernbereichs (Diode D_2), und die von ihnen ausgesendeten Infrarotstrahlungen stellen somit eine Nahbereichsstrahlung bzw. Fernbereichsstrahlung dar, deren Empfangsintensität für die Durchführbarkeit bestimmter Steuerbefehle maßgeblich ist.

Die Empfangseinheit 11 weist ein sogenanntes Infrarotauge A zum Empfang der von den Dioden D1, D2 und D3 ausgesendeten Strahlungen auf, das einen der jeweils empfangenen Strahlung entsprechenden Strom erzeugt. Dieser Strom passiert ein Frequenzfilter F um störendes Fremdlicht von anderer Frequenz als derjenigen der Steuerstrahlung, der Nahbereichsstrahlung und der Fernbereichsstrahlung auszuschließen.

Aus dem Frequenzfilter F gelangt der Strom in einen Komparator K, der die sich in der Stärke des Stromes manifestierende Intensität der empfangenen Strahlung prüft und das Signal nur weitergibt, wenn diese Intensität einen bestimmten Schwellwert überschreitet. Der durchgelassene Strom aktiviert aufgrund der in ihm enthaltenen Adresse jeweils nur das ihm adressenmäßig zugeordnete von drei ICs E1, E2 und E3, die einzeln mit den ICs S1 bzw. S2 bzw. S3 der Sendeeinheit 10

zusammenarbeiten. Das IC E1 ist dabei mittels eines Kodierschalters C' auf die gleiche Adresse eingestellt wie das IC S1 in der Sendeeinheit 10, und die ICs E2 und E3 haben die gleiche Adresse verdrahtet wie die ICs S2 und S3.

Die von den ICs E1, E2 und E3 ausgegebenen Signale werden in einer Logikeinheit L so verknüpft, daß die oben beschriebene Steuersignalerzeugung und -unterdrückung abhängig von den Datensignalen in der Steuerstrahlung und der Empfangsintensität der Nahbereichsstrahlung und der Fernbereichsstrahlung durchgeführt wird. Die Logikeinheit L liefert die entsprechenden elektrischen Steuersignale an Steuereinheiten St, die den jeweiligen Befehl bei dem Bodenverdichtungsgerät BV ausführen.

Da die Lichtsendedioden D1, D2 und D3 zeitlich nacheinander angesteuert werden, könnten sie auch durch eine einzige Infrarotlicht emittierende Diode ersetzt werden, die von allen ICs S1, S2 und S3 angesteuert wird.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Fernsteuern von selbstfahrenden Bodenverdichtungsgeräten (BV) wie Walzen, Vibrationsplatten e.t.c., bei dem mittels einer von dem Bodenverdichtungsgerät (BV) gesonderten und von einer Bedienungsperson bedienbaren Sendeeinheit (10) eine elektromagnetische Steuerstrahlung im infraroten Wellenlängenbereich zum Bodenverdichtungsgerät (BV) ausgesendet wird, die entsprechend dem jeweils an dieses zu übertragenden Steuerbefehl moduliert oder kodiert wird, und bei dem ferner mittels einer an dem Bodenverdichtungsgerät (BV) angeordneten Empfangseinheit (11) die Steuerstrahlung empfangen und daraus ein der jeweiligen Modulation oder Kodierung von dieser zugeordnetes, die Steuerung des Bodenverdichtungsgeräts (BV) gemäß dem empfangenen Befehl bewirkendes elektrisches Steuersignal erzeugt wird, **dadurch gekennzeichnet**, daß abwechselnd mit der Steuerstrahlung von der Sendeeinheit (10) eine elektromagnetische Nahbereichsstrahlung im infraroten Wellenlängenbereich mit einer im Vergleich zur Steuerstrahlung wesentlich geringeren Intensität ausgesendet wird, und daß die Nahbereichsstrahlung die Bildung oder Ausgabe von vorbestimmten elektrischen Steuersignalen in der Empfangseinheit (11) sperrt, wenn sie die Empfangseinheit mit einer für den Empfang ausreichenden Intensität erreicht, wobei in die Steuerstrahlung und in die Nahbereichsstrahlung jeweils eine sie von der jeweils anderen Strahlung unterscheidende, in der Empfangseinheit entschlüsselbare Adresse

einkodiert ist, die sie in der Empfangseinheit einem ihr zugeordneten, für die jeweils andere Strahlung gesperrten Kanal zuweist.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß abwechselnd mit der Steuerstrahlung und der Nahbereichsstrahlung von der Sendeeinheit (10) eine Fernbereichsstrahlung im infraroten Wellenlängenbereich mit einer gegenüber der Nahbereichsstrahlung größeren und gegenüber der Steuerstrahlung geringeren Intensität zum Bodenverdichtungsgerät (BV) ausgesendet wird, in die eine sie von der Steuerstrahlung und der Nahbereichsstrahlung in der Empfangseinheit (11) unterscheidende und sie dort einem nur ihr zugeordneten Kanal zuweisende Adresse einkodiert ist, und daß die Bildung oder Ausgabe bestimmter elektrischer Steuersignale in der Empfangseinheit (11) gesperrt wird, wenn die Fernbereichsstrahlung die Empfangseinheit (11) nicht oder mit einer für den Empfang nicht mehr ausreichenden Intensität erreicht.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Bildung oder Ausgabe mindestens derjenigen elektrischen Steuersignale gesperrt wird, die eine Fortbewegung des Bodenverdichtungsgeräts (BV) bewirken.

4. Fernsteuerungseinrichtung zum Durchführen des Verfahrens gemäß Anspruch 1 mit einer von dem Bodenverdichtungsgerät (BV) gesonderten Sendeeinheit (10) zum Aussenden einer elektromagnetischen Steuerstrahlung im infraroten Wellenlängenbereich, die entsprechend an das Bodenverdichtungsgerät (BV) zu übertragender Steuerbefehle moduliert oder kodiert ist, und mit einer an dem Bodenverdichtungsgerät (BV) angeordneten Empfangseinheit (11) zum Empfangen der Steuerstrahlung und zum Bilden von durch die jeweilige Modulation oder Kodierung dieser Strahlung bestimmten elektrischen Steuersignalen, die die Steuerung des Bodenverdichtungsgeräts (BV) gemäß dem jeweils empfangenen Befehl bewirken, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Sendeeinheit (10) dafür eingerichtet ist, daß sie abwechselnd mit der Steuerstrahlung eine gegenüber dieser unterschiedlich adressen-kodierte infrarote Nahbereichsstrahlung mit einer im Vergleich zur Steuerstrahlung wesentlich geringeren Intensität aussendet, und daß die Empfangseinheit (11) Mittel zum Unterscheiden der Steuerstrahlung von der Nahbereichsstrahlung sowie Mittel zum Sperren der Bildung oder Ausgabe bestimmter elektrischer Steuersignale bei Empfang der

Nahbereichsstrahlung aufweist.

5. Fernsteuereinrichtung gemäß Anspruch 4 zum Durchführen des Verfahrens nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Sendeeinheit (10) dafür eingerichtet ist, abwechselnd mit der Steuerstrahlung und der Nahbereichsstrahlung eine von diesen Strahlungen unterscheidbar adressen-kodierte Fernbereichsstrahlung mit gegenüber der Nahbereichsstrahlung größerer und gegenüber der Steuerstrahlung kleinerer Intensität auszusenden, und daß die Empfangseinheit (11) Mittel zum Empfangen der Fernbereichsstrahlung, Mittel zum Unterscheiden dieser Strahlung von der Steuerstrahlung und der Nahbereichsstrahlung und Mittel zum Unterbinden der Bildung oder Ausgabe bestimmter elektrischer Steuersignale bei Nicht-Empfang der Fernbereichsstrahlung aufweist.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

5

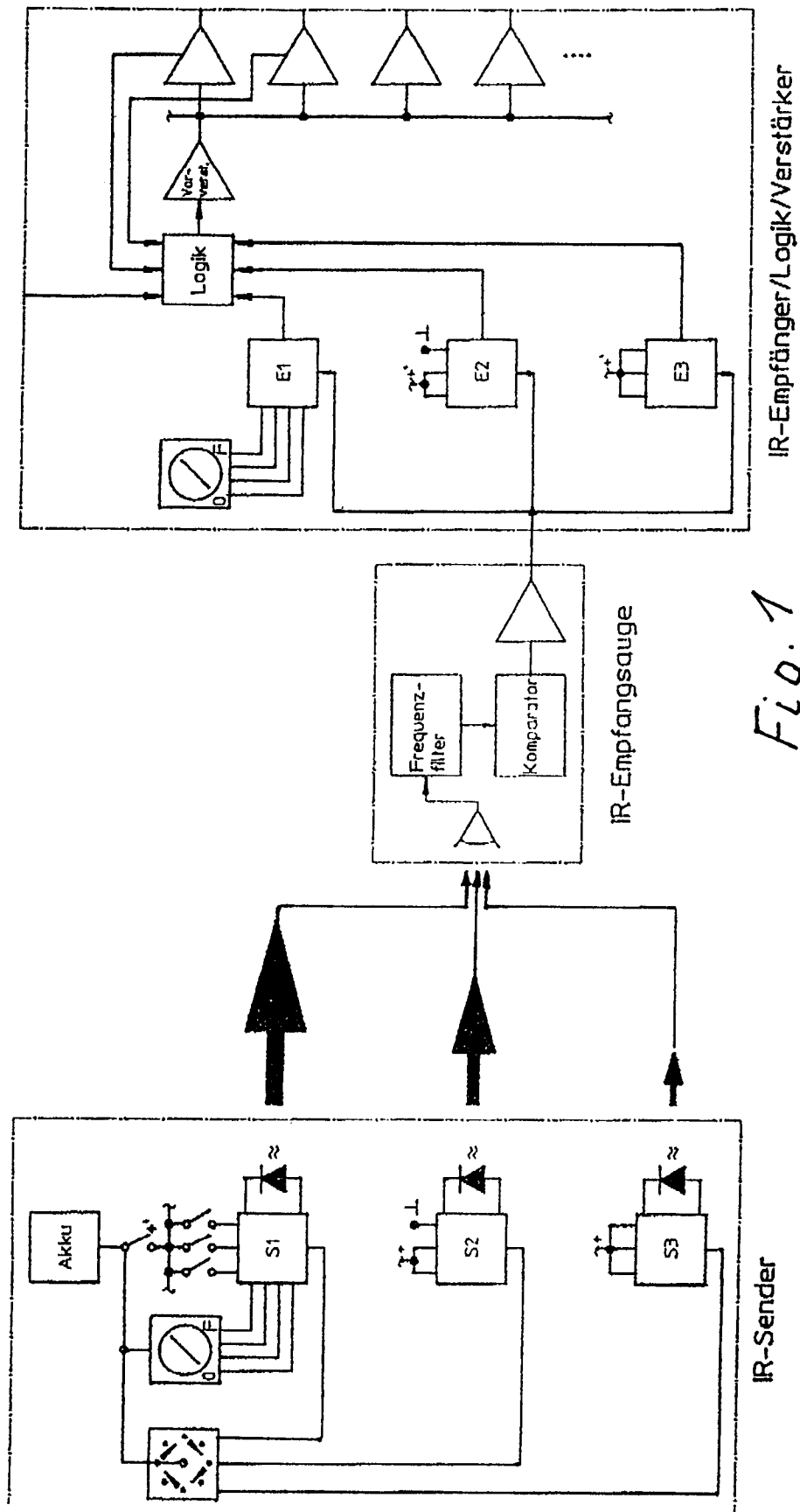


Fig. 1

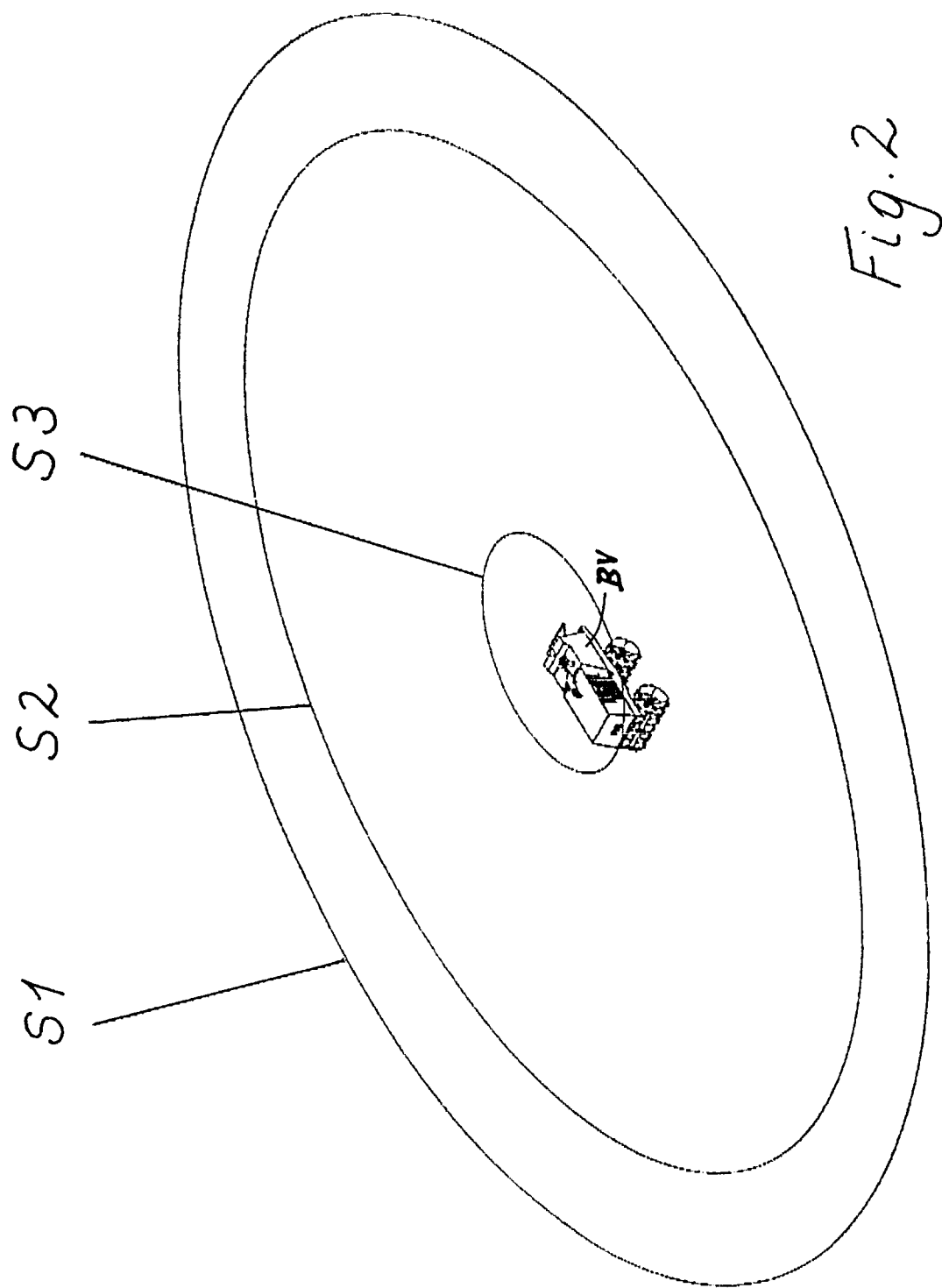


Fig. 2



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 93 11 0427

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
A	DE-A-2 841 533 (STEINBACH) * Seite 6, Zeile 8 - Seite 7, Zeile 14 * * Seite 11, Zeile 1 - Seite 13, Zeile 12; Abbildungen 1,2 * ---	1-5	G08C25/00 G08C23/00
A	US-A-4 057 805 (DOWLING) * Spalte 2, Zeile 45 - Spalte 3, Zeile 8; Abbildung 1 * ---	1-5	
A	US-A-4 779 418 (ARTZBERGER) * Spalte 1, Zeile 6 - Zeile 28 * ---	1	
A	GB-A-2 234 607 (NAUCHNO-PROIZVODSTVENNOE OBIEDINIENE PO SOZDANIJU) * das ganze Dokument * -----	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			G08C F16P
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenart DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 26 AUGUST 1993	Prüfer WANZEELE R.J.
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 andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			