

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 604 780 A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **93119508.5**

(51) Int. Cl.⁵: **H04H 7/00**

(22) Anmeldetag: **03.12.93**

(30) Priorität: **28.12.92 DE 4244285**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
06.07.94 Patentblatt 94/27

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

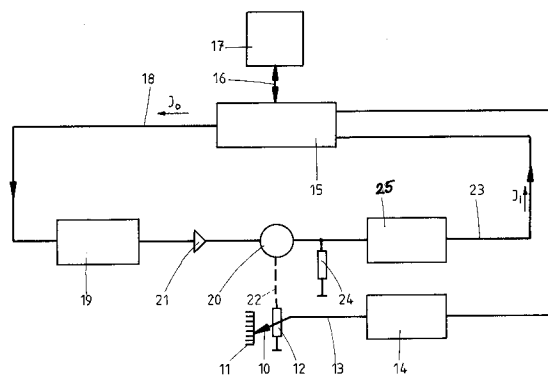
(71) Anmelder: **Georg Neumann GmbH**
Charlottenstrasse 3
D-10969 Berlin(DE)

(72) Erfinder: **Kern, Otmar**
Dahlemer Weg 82
D-14167 Berlin(DE)

(74) Vertreter: **Mentzel, Norbert, Dipl.-Phys. et al**
Patentanwälte Dipl.-Phys. Buse
Dipl.-Phys. Mentzel
Dipl.-Ing. Ludewig,
Unterdörnen 114
D-42283 Wuppertal (DE)

(54) **Vorrichtung zum Einstellen der Verstärkung von elektrischen Signalen in Regieanlagen, insbesondere von Audiosignalen in Mischpulten.**

(57) Bei einer Vorrichtung zum Einstellen der Verstärkung von elektrischen Signalen in Regieanlagen verwendet man ein Stellglied, das zur Einstellung der gewünschten Signalverstärkung entlang eines skalierten Stellwegs bewegbar ist. Diese Bewegung des Stellglieds erfolgt nach einer manuellen Programmierung automatisch über einen Motor, der von einem Rechner gesteuert wird. Alternativ ist es aber auch erwünscht, den automatischen Betrieb unwirksam zu machen und das Stellglied manuell zu bewegen. Dazu verwendet man eine Sensoreinrichtung, die auf einen Handanriff am Stellglied anspricht und in diesem Fall die Vorrichtung vom automatischen auf den manuellen Betrieb umschaltet. Um eine raumsparende, zuverlässige Vorrichtung zu erreichen, wird vorgeschlagen, die im automatischen Betrieb beim Verstellen des Stellglieds in den Bewegungsphasen sich ergebende vorbekannte Sollkraft zu ermitteln und diese jeweils mit der am Stellglied anfallenden Istkraft zu vergleichen. Dies bildet einen wesentlichen Teil der Sensoreinrichtung, denn die Istkraft weicht bei der Hand-Betätigung des Stellglieds von der Sollkraft ab und diese Abweichung kann daher als Kriterium zum Umschalten der Vorrichtung auf den manuellen Betrieb genutzt werden.



EP 0 604 780 A1

Die Erfindung richtet sich auf eine Vorrichtung der im Oberbegriff des Anspruches 1 angegebenen Art. Solche Vorrichtungen werden auch als "Motorsteller" bezeichnet, können in einer Rundfunk-Normkassette integriert sein und sowohl in Mono-

als auch in Stereoausführung vorliegen.
Zur Einstellung der gewünschten Signalverstärkung wird ein Stellglied entlang eines entsprechend der verfügbaren Verstärkung skalierten Stellwegs bewegt. Diese Bewegung kann automatisch über einen Motor erfolgen, der von einem Rechner gesteuert wird. Es werden hierfür Linearmotoren, Schrittmotoren oder DC-Motoren verwendet. Man will aber alternativ die Bewegung des Stellglieds, unabhängig vom Steuerprogramm des Rechners, manuell ausführen. In diesem Fall muß der automatische Betrieb wirkungslos gemacht werden. Dafür ist eine Sensoreinrichtung vorgesehen, die in einem solchen Fall anspricht und die Vorrichtung auf einen manuellen Betrieb umschaltet.

Bei den bekannten Vorrichtungen in dieser Art waren die Sensoren im Bereich des Stellglieds angeordnet und bestanden z. B. aus mechanischen Wippen-Schaltern oder aus Berührungsschaltern, die eine Auswertelektronik benötigten. Diese Bauteile erforderten zusätzlichen Herstellungs- und Montageaufwand. Bedeutsam ist aber auch der Platzbedarf für diese zusätzlichen Bauteile, der es nicht ermöglichte, benachbarte Stellglieder nebeneinander anzuordnen. Insbesondere bei Stereo-Stellern mußte man auf ausreichenden seitlichen Abstand zwischen den beiden Stellgliedern sorgen, schon allein um Fehlschaltungen zu vermeiden, die sich dann ergaben, wenn die Hand nur ein Stellglied erfaßte, und bei der Verstellung in den Bereich des benachbarten Stellglieds kam. Nachteilig war es, daß die Sensoren an den Stellgliedern in definierter Weise von der Hand erfaßt werden mußten, um die Umschaltung zu bewirken. Annäherungen der Hand aus beliebigen Richtungen wurden von den Sensoren an den bekannten Stellgliedern nicht erkannt. Ein entscheidender Nachteil lag schließlich darin, daß das Stellglied erst im Zeitpunkt der gewünschten Verstellung erfaßt werden durfte, weil ein vorausgehendes Berühren des Stellglieds bereits unerwünschterweise den automatischen Betrieb unwirksam setzte.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine zuverlässige, raumsparende Vorrichtung der im Oberbegriff des Anspruches 1 genannten Art zu entwickeln, die sich leicht und zuverlässig bedienen läßt und eine kompakte Anordnung zwischen benachbarten Stellgliedern zuläßt. Dies wird erfindungsgemäß durch die im Kennzeichen des Anspruches 1 angegebenen Maßnahmen erreicht, denen folgende besondere Bedeutung zukommt.

Die Erfindung vermeidet es grundsätzlich, im Bereich des Stellglieds zusätzliche Bauteile vorzu-

sehen, um die Berührung des Stellglieds mit der Hand erkennen zu können. Die Erfindung nutzt die ohnehin bei der Vorrichtung bereits vorliegenden Bauteile für eine solche Sensoreinrichtung. So gibt die Erfindung dem zur Verstellung des Stellglieds dienenden Motor die neue Funktion, wesentlicher Bestandteil der Sensoreinrichtung zu sein. Die Erfindung hat nämlich erkannt, daß die bei der Verstellung am Stellglied anfallende Kraft dazu genutzt werden kann, um zu erkennen, ob das Stellglied von Hand eingestellt wird oder ob es nach dem vorgegebenen, vom Rechner bestimmten Programm arbeitet. Nicht die Berührung des Stellglieds ist das Kriterium zum Umschalten der Vorrichtung, sondern die konkrete manuelle Verstellung des Stellglieds. Man kann das Stellglied bereits lange vorher erfassen und in dieser vorbereiteten Position den richtigen Zeitpunkt für die Handbetätigung abwarten. Bis dahin bleibt es beim automatischen Betrieb. Aber bereits der erste Augenblick der manuellen Betätigung des Stellglieds wird erkannt und bewirkt ein sofortiges Umschalten der Vorrichtung auf Handbetrieb.

Die Erfindung nutzt den Umstand, daß die beim automatischen Betrieb sich ergebende Verstellung des Stellglieds in jeder Bewegungsphase eine vorbekannte Sollkraft erfordert, die in Vergleich gesetzt wird mit der jeweils konkret am Stellglied anfallenden Istkraft. Solange keine Handbetätigung des Stellglieds erfolgt, ist die Sollkraft gleich der Istkraft und es bleibt beim normalen automatischen Betrieb der Vorrichtung. Sobald aber eine Hand-Betätigung des Stellglieds beginnt, kommt es zu einer Abweichung zwischen der Sollkraft und der Istkraft, die als Kriterium zum Umschalten der Vorrichtung auf manuellen Betrieb verwendet wird. Ein sehr genaues Maß für die Sollkraft und Istkraft ist der Strom zum Betrieb des Motors, der sich als Sollstrom genau berechnen und als Iststrom leicht exakt messen läßt. Auch die Auswertung dieser Soll- und Istströme ist über einen Rechner leicht zu vollziehen, dem man einen geeigneten Mikroprozessor zuordnet. Damit lassen sich diese Daten dynamisch für jede Bewegungsphase ermitteln bzw. messen.

Wie ersichtlich, ist am Stellglied kein Bauaufwand erforderlich, um Schaltungssignale für das vorbekannte Umsteuern zu bewirken. Das Stellglied kann bei der Erfindung sehr einfach und platzsparend gestaltet werden. Sicherheitsabstände zwischen benachbarten Stellgliedern, die eine Fehlschaltung verhindern sollen, brauchen bei der Erfindung nicht beachtet zu werden. Bei der Erfindung läßt sich daher ein Stereo-Steller mit gleichen Abmessungen wie ein Mono-Steller bauen. Es gibt eine hohe Sicherheit gegen Fehlbedienung. Es braucht auch nicht darauf geachtet zu werden, die Handhabe am Stellglied aus einer bestimmten

Richtung zu berühren, denn, wie bereits erwähnt wurde, ist nicht die Berührung des Stellglieds bei der Erfindung signalauslösend, sondern erst die Betätigung des Stellglieds.

Weitere Maßnahmen und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen, der nachfolgenden Beschreibung und der Zeichnung. In der Zeichnung ist schematisch das Schaltbild der Erfindung gezeigt.

Die Vorrichtung umfaßt ein Stellglied 10, das entlang eines skalierten vorgegebenen Stellwegs 11 verstellbar ist. Zur Ermittlung der erwähnten Sollkraft zur Verstellung des Stellglieds 10 einerseits und der am Stellglied 10 tatsächlich angefallenen Istkraft andererseits wird im dargestellten Ausführungsbeispiel ein errechneter bzw. gemessener Motorstrom I_0 genutzt. Die jeweilige Position des Stellglieds 10, die in der dargestellten Schaltung über einen Schleifwiderstand 12 abfühbar ist, wird durch eine Meldeleitung 13, über einen A/D-Wandler 14 einem Mikroprozessor 15 mitgeteilt. Der Mikroprozessor 15 steht über eine Schnittstelle 16 mit einem Zentralrechner 17 in Verbindung.

Vom Mikroprozessor 15 geht eine Steuerleitung 18 aus, die über einen A/D-Wandler 19 und einen Verstärker 21 auf einen Motor 20 einwirkt. Der Motor 20 wird vom Mikroprozessor 15 unter Berücksichtigung der ihm über die Leitung 13 gemeldeten Daten so gesteuert, daß das Stellglied 10 im gegebenen Zeitpunkt diejenige Position einnimmt, die im Steuerprogramm des Rechners 17 festgelegten Werte bestimmt ist. In der Schaltung ist zwar nur ein Stellglied 10 dargestellt, doch versteht es sich, daß die Vorrichtung eine ganze Schar dicht nebeneinander liegender analoger Stellglieder aufweisen könnte, die zu einer komplexen Regieranlage gehören, mit welcher diverse Audiosignale in definierter Weise verstärkt werden sollen. Dazu wirkt der Motor 20 über die gestrichelt angezeichnete Wirkverbindung 22 auf das Stellglied 10 ein und verändert bei automatischem Betrieb in zeitabhängiger Weise dessen Position entlang des Stellwegs 11.

Der in jeder Bewegungsphase des Stellglieds 10 sich ergebende Strom I_0 am Motor ist bekannt, weil er vom Mikroprozessor 15 über das Programm des Rechners 17 errechnet werden kann. Dieser bei automatischem Betrieb am Motor wirkende Strom I_0 soll nachfolgend kurz "Sollstrom" bezeichnet werden. Das Errechnen des Sollstroms I_0 geschieht in dynamischer Weise, denn der Sollstrom ändert sich in jeder Bewegungsphase in Abhängigkeit von der Geschwindigkeit, der Beschleunigung, der Verzögerung und der Bewegungsrichtung des Stellglieds 10. Er hängt davon ab, wie schnell das Stellglied über welche Wege entlang der Skala 11 bewegt werden soll. Dieser Steuerteil der Vorrichtung ist bei der Erfindung

bereits Bestandteil einer "Sensoreinrichtung", zu dem nur noch folgende aus dem Schaltbild erkennbare Bauteile treten.

Der Motor 20 ist über eine weitere Meßleitung 23 mit dem Mikroprozessor 15 verbunden, und zwar wieder über einen A/D-Wandler 25. An der Meßleitung 23 ist ein Meßwiderstand 24 angeschlossen, der in jeder Bewegungsphase den anfallenden Motorstrom I_i abfragt, der nachfolgend kurz "Iststrom" bezeichnet werden soll. Bei automatischem Betrieb der Vorrichtung ist der Iststrom I_i gleich dem Sollstrom I_0 , was vom Mikroprozessor sogleich erkannt wird. Diese Verhältnisse bleiben auch dann bestehen, wenn das Stellglied 10 zwar von Hand erfaßt, aber noch nicht betätigt wird. Dies ändert sich aber bei der manuellen Verstellung des Stellglieds 10.

Wird das Stellglied 10 von Hand bewegt, so weicht der vom Meßwiderstand 24 festgestellte Iststrom I_i von dem vorgegebenen Sollstrom I_0 ab. Dies stellt der Mikroprozessor 15 sofort fest und bewirkt eine Umschaltung der Vorrichtung von dem bisherigen automatischen Betrieb auf Handbetrieb. Dies geschieht durch Entkoppeln des Motors 20, was der Mikroprozessor 15 über die Steuerleitung 18 erledigen kann. Im einfachsten Fall wird der Motor 20 stromlos geschaltet. Alternativ könnte die Entkopplung des Motors 20 auch mechanisch erfolgen, z. B. durch Lösen einer magnetischen Kuppelung im Bereich der erwähnten Wirkverbindung 22 zwischen dem Motor 20 und dem Stellglied 10. Schließlich könnte die Entkopplung des Motors 20 auch elektrisch erfolgen.

Zweckmäßigerweise wird nicht jede kleine Abweichung des Iststroms I_i von dem Sollstrom I_0 sogleich als Signal für die Umsteuerung der Vorrichtung auf Handbetrieb gedeutet, sondern es wird aus Sicherheitsgründen erst ein bestimmter Schwellenwert in der Stromdifferenz als Kriterium für das Umschalten gefordert. Dieser Schwellenwert kann richtungsabhängig von der Betätigung gegenüber dem automatischen Programm unterschiedlich sein. Das Schaltkriterium liegt vor, wenn dieser Schwellenwert beim Vergleich von I_0 und I_i überstiegen wird. Dadurch erhält man eine hohe Sicherheit beim Erkennen der Handbetätigung. Es muß erst eine gewisse Kraft am Stellglied 10 überwunden werden, um das Umschalten auf Handbetrieb zu erreichen. Dies ist durch einen gewissen "Druckpunkt" am Stellglied 10 spürbar. Ein solcher Druckpunkt ist programmierbar und kann den individuellen Wünschen der Bedienungsperson bzw. des Kunden angepaßt werden. Für eine hohe Sensibilität der Erkennung dient die bereits erwähnte dynamische Ermittlung des Sollstroms I_0 in jeder Bewegungsphase. Man steuert den Motor mit einem definierten Stromwert, was auch während der Beschleunigungsphase des Stellglieds 10 gilt.

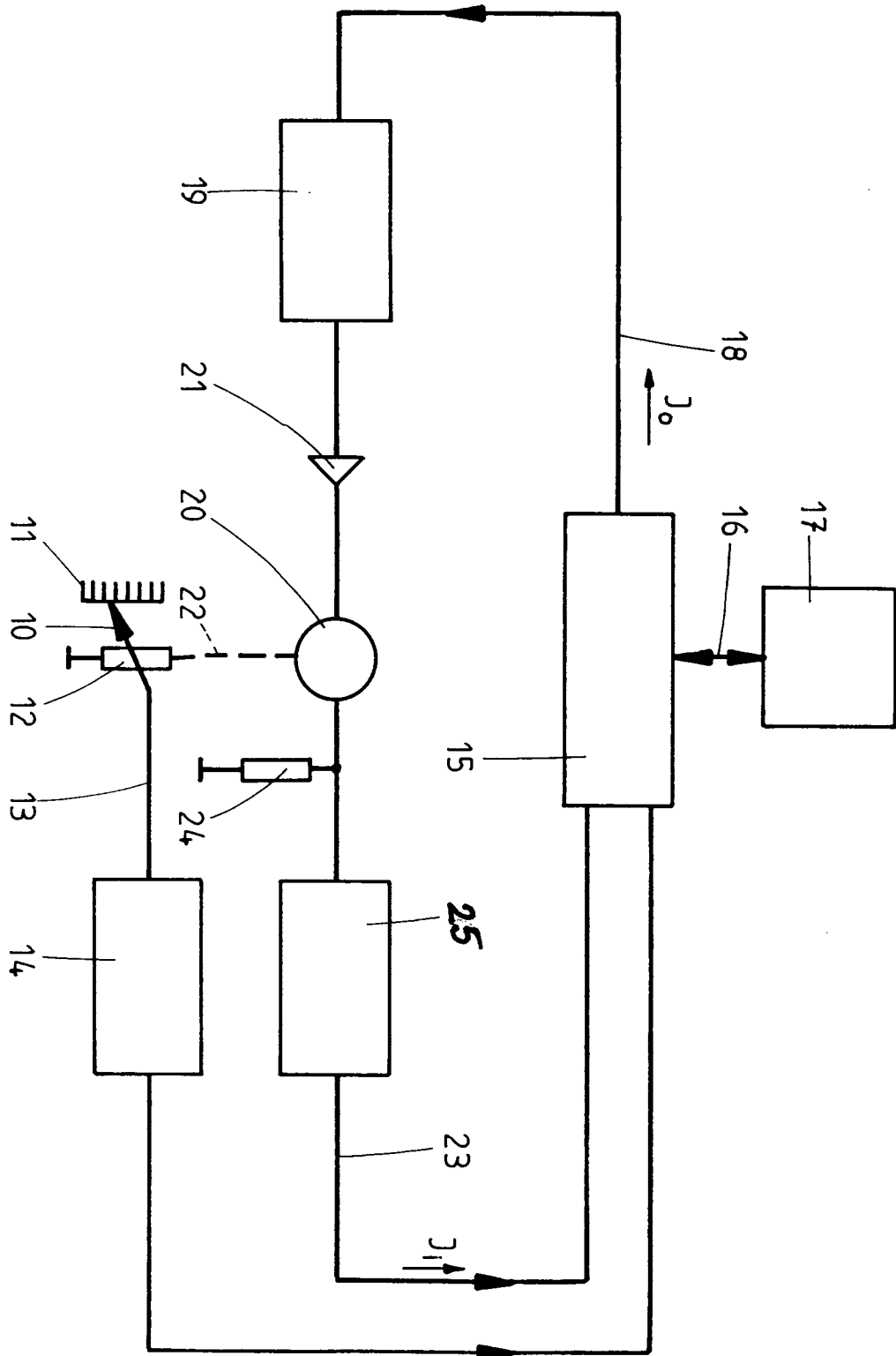
Bezugszeichenliste:

10	Stellglied	
11	Stellweg für 10	
12	Schleifwiderstand	
13	Meldeleitung	
14	AD-Wandler	
15	Mikroprozessor	
16	Schnittstelle	
17	Zentralrechner	10
18	Steuerleitung	
19	AD-Wandler	
20	Motor	
21	Verstärker	
22	Wirkverbindung	15
23	Meßleitung	
24	Meßwiderstand	
25	AD-Wandler	
Io	Sollstrom	
Ii	Iststrom	20

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Einstellen der Verstärkung von elektrischen Signalen in Regieanlagen, insbesondere von Audiosignalen in Mischpulten, mit einem Stellglied (10), das zur Einstellung der gewünschten Signalverstärkung entlang eines skalierten Stellwegs (11) bewegbar ist, wobei die Bewegung des Stellglieds (10) entweder manuell oder automatisch erfolgt, über einen Motor ausführbar ist, der von einem Rechner (17) steuerbar ist, und mit einer auf den Handangriff am Stellglied (10) ansprechenden Sensoreinrichtung, welche im Ansprechfall die Vorrichtung vom automatischen auf den manuellen Betrieb umschaltet,
dadurch gekennzeichnet,
daß die im automatischen Betrieb beim Verstellen des Stellglieds (10) in den Bewegungsphasen sich ergebende, vorbekannte Sollkraft mit der jeweils konkret am Stellglied (10) anfallenden Istkraft verglichen wird und die Sensoreinrichtung bildet,
diese Istkraft bei Hand-Betätigung des Stellglieds (10) von der Sollkraft abweicht und als Kriterium zum Umschalten der Vorrichtung auf manuellen Betrieb dient.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die bei der Verstellung am Stellglied (10) anfallende Istkraft einerseits und die vorgegebene Sollkraft andererseits durch den gemessenen Iststrom (Ii) bzw. einem vorgegebenen Sollstrom (Io) des Motors (20) bestimmt sind.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Sollstrom (Io) in Abhängigkeit von den Daten dynamisch ermittelt wird, die bei automatischem Betrieb sich in jeder Bewegungsphase des Stellglieds (10) aus dem Steuerprogramm ergeben, wie der Geschwindigkeit, der Beschleunigung, der Verzögerung, der Bewegungsrichtung bzw. dem Stillstand des Stellglieds (10), und zum Erkennen einer Handbetätigung der Sollstrom (Io) in jeder Bewegungsphase mit dem am Motor (20) anfallenden Iststrom (Ii) verglichen wird.
4. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Motor (20) in jeder Bewegungsphase des Stellglieds, also auch während seiner Beschleunigung, mit einem definierten, Strom antreibbar ist.
5. Vorrichtung nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Sollstrom (Io) von einem dem Rechner (17) zugeordneten Mikroprozessor (15) ermittelt wird.
6. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Sensoreinrichtung erst dann auf Handbetrieb umschaltet und den Motor (20) vom Stellglied (10) entkoppelt, wenn die Istkraft (bzw. der Iststrom Ii) die Sollkraft (bzw. den Sollstrom Io) um einen bestimmten, ggf. richtungsunabhängigen Schwellenwert übersteigt.
7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Schwellenwert einstellbar ist.
8. Vorrichtung nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Entkopplung des Motors (20) mechanisch erfolgt.
9. Vorrichtung nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß zur Entkopplung der Motor (20) stromlos geschaltet wird.





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 93 11 9508

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.5)
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 5, no. 23 (E-045)12. Februar 1981 & JP-A-55 150 632 (NEC CORP.) * Zusammenfassung *	1,6-9	H04H7/00
A	WO-A-89 01725 (OUTBOARD ELECTRONICS LTD) * Zusammenfassung; Abbildung 5 *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.5)
			H04H
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 31. März 1994	Prüfer Blaas, D-L
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			