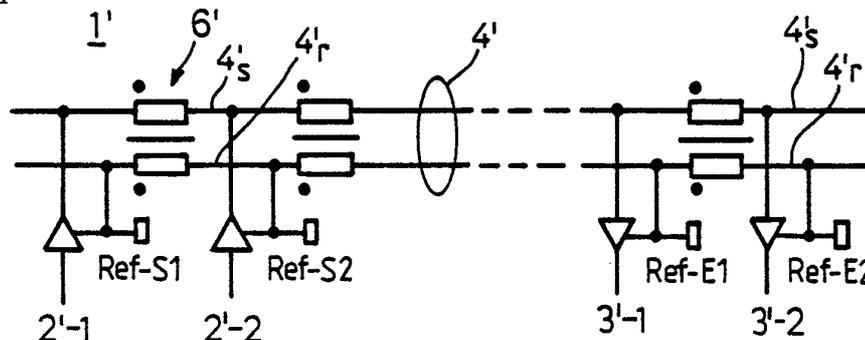


INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation 4 : H04L 25/08, 11/16	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 87/ 00712 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 29. Januar 1987 (29.01.87)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE86/00288 (22) Internationales Anmeldedatum: 16. Juli 1986 (16.07.86) (31) Prioritätsaktenzeichen: P 35 25 519.6 (32) Prioritätsdatum: 17. Juli 1985 (17.07.85) (33) Prioritätsland: DE (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): MESSERSCHMITT-BÖLKOW-BLOHM [DE/DE]; Robert-Koch-Strasse, D-8012 Ottobrunn (DE). (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US) : HABERL, Fritz [DE/DE]; Adelheidstr. 25c, D-8000 München 40 (DE). (81) Bestimmungsstaaten: FR (europäisches Patent), JP, US.		Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i> <i>Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist. Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i>

(54) Title: *TRANSMISSION SYSTEM**(54) Bezeichnung:** VERFAHREN ZUM UNTERDRÜCKEN VON STORSIGNALEN IN ENNEM DIGITALEN BASISYSTEM**(57) Abstract**

Transmission system (1) comprising at least one transmitter (2) and one receiver (3), which are connected by means of data lines (4) originating from signal and reference lines or earth lines (4s, 4r). In order to attenuate in a simple manner interference signals inherent in the circuit, which are produced during the transmission of asymmetric signals, for example steeply-rising signals or digital signals, at least one 1:1 transformer (6) with the highest possible coupling coefficient (K) is inserted in each possible signal communication path between any transmitter (2) and any receiver (3). The primary side (5) of the transformer is connected to the reference line (4r), and the secondary side (7) is connected to the corresponding section of the signal line (4s).

(57) Zusammenfassung

Übertragungssystem (1) mit mindestens einem Sender (2) und einem Empfänger (3), die über Datenleitungen (4) aus Signal- und Referenz- bzw. Masseleitungen (4s, 4r) verbunden sind. Um bei der Übertragung von unsymmetrischen Signalen, z.B. Signale mit steiler Flanke oder Digitalsignalen, schaltungsintern erzeugte Störsignale auf einfache Weise zu dämpfen, wird gemäss der Erfindung vorgeschlagen, in jeden möglichen Signalverbindungsweg zwischen einem beliebigen Sender (2) und einem beliebigen Empfänger (3) mindestens einen 1:1-Transformator (6) mit einem möglichst hohen Koppplungsfaktor (k) einzuschalten. Die Primärseite (5) des Trafos ist in die Referenzleitung (4r), die Sekundärseite (7) in den zugehörigen Abschnitt der Signalleitung (4s) geschaltet.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Code, die zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AT	Österreich	FR	Frankreich	ML	Mali
AU	Australien	GA	Gabun	MR	Mauritanien
BB	Barbados	GB	Vereinigtes Königreich	MW	Malawi
BE	Belgien	HU	Ungarn	NL	Niederlande
BG	Bulgarien	IT	Italien	NO	Norwegen
BR	Brasilien	JP	Japan	RO	Rumänien
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SD	Sudan
CG	Kongo	KR	Republik Korea	SE	Schweden
CH	Schweiz	LI	Liechtenstein	SN	Senegal
CM	Kamerun	LK	Sri Lanka	SU	Soviet Union
DE	Deutschland, Bundesrepublik	LU	Luxemburg	TD	Tschad
DK	Dänemark	MC	Monaco	TG	Togo
FI	Finnland	MG	Madagaskar	US	Vereinigte Staaten von Amerika

1 Übertragungssystem

Die Erfindung bezieht sich auf ein Übertragungssystem gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruches 1.

5
Derartige Übertragungs- bzw. Bussysteme weisen mindestens einen Sender und einen Empfänger auf, die über Datenleitungen aus Signal- und Referenz- bzw. Masseleitungen miteinander verbunden sind. Zu jedem beliebigen Zeitpunkt darf jeweils nur ein einziger Sender aktiv sein. Derartige Bus-
10 systeme werden z.B. in Multiplexsystemen mit hoher Übertragungsrate verwendet, d.h. auch zur Übertragung von unsymmetrischen Signalen, z.B. Puls- oder Digitalsignalen. Die Übertragung von unsymmetrischen Signalen auf einem Bus-
15 system ist besonders störgefährdet, wenn es sich dabei um Signale mit steilen Flanken handelt, z.B. bei Verwendung von Elektronikbausteinen der digitalen Schottky-TTL-Serie. Störsignale werden bei der Übertragung durch Störsignalströme hervorgerufen, falls sie einen Spannungsabfall an
20 den Zuleitungen und Einspeisungspunkten von Sendern und Empfänger erzeugen. Besonders stark sind diese Störsignale wenn es sich bei dem Bussystem um ein Synchronsystem handelt, bei dem gleichzeitig mehrere Elektronikbaugruppen auf eine Taktimpulsflanke hin umgeschaltet und Zuleitungs-
25 kapazitäten umgeladen werden. Besonders störgefährdet sind hierbei Taktimpulsleitungen und asynchrone Setz- und Rücksetzleitungen. Die Störsignale, die in Form von Nadelimpulsen oder Spikes auftreten, können bei größeren Bussystemen z.B. aus zehn Platinen, Amplituden in der Größenordnung
30 von ein bis zwei Volt erreichen, demnach Pegel, die ein derartiges Bussystem erheblich stören können.

Störungen auf unsymmetrischen Leitungen eines Bussystems lassen sich an und für sich durch Verwendung von Koaxialka

1 beln gut unterdrücken, wenn man deren Außenleiter sowohl
beim Sender als auch beim Empfänger erdet. Jedoch benöti-
gen diese Kabel bei Hochgeschwindigkeitssystemen eigene
Leitungstreiber mit relativ komplizierten Treiberschaltun-
5 gen, die zusätzlich Leistung verbrauchen. Zudem sind diese
Kabel teuer und relativ schwer zu verarbeiten.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Störsicher-
heit bei Übertragungssystemen der in Rede stehenden Art
10 mit einfachen Maßnahmen zu erreichen.

Diese Aufgabe ist gemäß der Erfindung durch die im kenn-
zeichnenden Teil des Patentanspruches 1 angegebenen Merk-
male gelöst. Demgemäß wird bei dem Bussystem in jedem Ver-
15 bindungsweg zwischen Sender und Empfänger ein Transforma-
tor mit relativ hohem, gegen Eins gehenden Kopplungsfaktor
geschaltet. Ist zwischen Sender- und Empfängerreferenz eine Stör-
spannung U_N meßbar, so mißt man am Empfängereingang eine Spannung U_E
bezogen auf die Empfängerreferenz, die sich
20 aus dem Sendersignal U_S und der Störspannung zusammensetzt.
Verbindet man die Massepunkte von Senderreferenz und
Empfängerreferenz mit der Primärseite eines 1:1-Transforma-
tors, und schaltet man die Sekundärseite in die Signalleit-
ung, so wird der Störanteil um den eingekoppelten Wert,
25 d.h. um den Faktor $(1-k)$ reduziert, wobei k der Kopplungs-
faktor des Transformators ist. Verwendet man einen Trans-
formator mit einem hohen Kopplungsgrad, von z.B. besser
als 0,9, so wird dadurch die Störung auf 10% des ursprüng-
lichen Wertes herabgesetzt. Das Einschalten eines unbe-
30 lasteten 1:1-Transformators zwischen Sender und Empfänger
ist möglich, weil allgemein die Empfänger eine hohe Ein-
gangsimpedanz in der Größenordnung von einigen Kiloohm auf-
weisen. Der Grund dafür, daß das Sendesignal nicht beein-
flußt wird, liegt darin, daß für das Sendesignal der Trans-
35 formator wie kurzgeschlossen wirkt, und zwar über die Stör-

1 spannung U_N , und somit keinen Spannungsabfall in der Sig-
nalleitung längs der Sekundärseite erzeugt. Wichtig ist,
daß der Kopplungsgrad des Transformators möglichst hoch,
d.h. gegen Eins gewählt wird. Außerdem sollten die Kopp-
5 lungsfaktoren aller verwendeten 1:1-Transformatoren in dem
Bussystem möglichst gleich sein.

Mit der Erfindung wird eine einfache, jedoch sehr effektive
Unterdrückung von schaltungsintern erzeugten Störsignalen
10 ermöglicht. Die Erfindung ist vorteilhaft auf schnelle
unsymmetrische Bussysteme anwendbar. Durch die Erfindung
kann auf eine teure Verdrahtung mit Koaxialkabeln verzich-
tet werden, vielmehr reicht es aus, die Leitungspaare in-
nerhalb des Übertragungssystems einfach zu verdrillen. An-
15 stelle von teuren aktiven Kabeltreibern mit dementsprechend
komplizierten Schaltungen werden gemäß der Erfindung preis-
werte, passive 1:1-Transformatoren, z.B. Ferrit-Transforma-
toren eingesetzt. Außerdem können bei erfindungsgemäßen
Übertragungssystemen normale Bausteine, wie Gatter, Flip
20 Flops etc. ohne spezielle Anpassung an das Bussystem
als Treiber verwendet werden.

Weitere Ausgestaltungen der Erfindung gehen aus den Unter-
ansprüchen hervor.

25

Die Erfindung ist in zwei Ausführungsbeispielen anhand der
Zeichnung näher erläutert. In der Zeichnung stellen dar:

Figur 1 eine schematische Darstellung eines Übertra-
30 gungssystems gemäß der Erfindung mit mehreren
Sendern und Empfängern;

Figur 2 ein weiteres Übertragungssystem gemäß der Erfin-
dung;

35

1 Figur 3 ein Ersatzschaltbild einer Sender/Empfänger-
schaltung zur Erläuterung der Erfindung.

In Figur 3 ist ein Übertragungssystem 1 mit einem Sender 2
5 und einem Empfänger 3 gezeigt, die über eine Datenleitung
4 miteinander verbunden sind. Die Datenleitung 4 ist ein
Leitungspaar aus einer Signalleitung 4s und einer Referenz-
leitung 4r. In die Referenzleitung 4r ist zwischen den
Massepunkten der Senderreferenz Ref-S und der Empfängerre-
10 ferenz Ref-E eine Primärwicklung 5 eines 1:1-Transforma-
tors 6 geschaltet. Die Sekundärwicklung 7 des Transforma-
tors 6 liegt in der Signalleitung 4s.

Der Sender 2 überträgt ein Sendesignal U_S entsprechend der
15 Spannung zwischen Signal- und Referenzleitung. Der Empfän-
ger 3 empfängt ein Empfangssignal U_E . In diesem Falle ist
angenommen, daß zusätzlich ein Störsignal U_N an der Sender-
referenz Ref-S eingespeist wird. Dieses Störsignal wird
von der Primärseite des Transformators auf die Sekundärsei-
20 te entsprechend dem Kopplungsfaktor k des Transformators
übertragen. Für das Empfangssignal U_E gilt dann:

$$U_E = U_S + (1 - k)U_N \quad (1)$$

25 Ist der Kopplungsfaktor k des Transformators z.B. 0,9, so
wird die Störung auf 10% des ursprünglichen Wertes herabge-
setzt. Das Sendesignal U_S wird praktisch nicht beeinflusst.
da für dieses Signal der Transformator über den im Ersatz-
schaltbild in Figur 3 gezeigten Generator U_N wie kurzge-
30 schlossen wirkt.

In Figur 1 ist ein Übertragungs- bzw. Bussystem 1' mit
mehreren Sendern 2' und mehreren Empfängern 3" gezeigt, die
über eine Datenhauptleitung 4' aus einer Signalleitung 4's
35 und einer Referenzleitung 4'r miteinander verbunden sind.

- 1 Für das Übertragungssystem sind jeweils zwei Sender 2'-1,
2'-2 und zwei Empfänger 3'-1, 3'-2 dargestellt. Die Anordnung
von Sendern und Empfängern ist beispielhaft.
- 5 Für die Sender und Empfänger sind die Senderreferenzen
Ref-S1, Ref-S2 bzw. Empfängerreferenzen Ref-E1, Ref-E2 dar-
gestellt. Zwischen den beiden Sendern, dem zweiten Sender
und dem ersten Empfänger sowie zwischen den beiden Empfän-
10 gern ist in die Datenhauptleitung 4' jeweils ein 1:1-Trans-
formator 6' in der oben geschilderten Weise eingeschaltet.
In jedem beliebigen Übertragungsweg zwischen einem der
Sender und einem der Empfänger ist demnach mindestens ein
15 Transformator gelegen, so daß auf diesem Übertragungsweg
etwaige Störsignale entsprechend dem Kopplungsfaktor des
Transformators unterdrückt werden. In dem Übertragungsweg
zwischen dem ersten Sender 2'-1 und dem zweiten Empfänger
3'-2 sind demnach in der Schemazeichnung gemäß Figur 1 drei
20 Transformatoren 6' gelegen. Unter der Annahme, daß am Refer-
enzpunkt des ersten Senders oder auch an anderen Referenz-
punkten anderer Sender Störsignale erzeugt werden, so
empfängt der Empfänger 3'-2 das ungedämpfte Sendesignal
und additive Störanteile. Diese Störanteile sind die ur-
sprünglichen Störsignale, die um die Faktoren $(1-k_i)$ oder
25 (k_j-k_m) multiplikativ gedämpft sind; i , j und m sind hier-
bei die Nummern der im Signalweg liegenden Transformatoren.
Man sieht, daß eine gute Störsignalunterdrückung erreicht
wird, wenn sämtliche Kopplungsfaktoren möglichst gleich
sind, d.h. wenn die Differenz zwischen k_i und k_j klein
oder gar Null ist, und wenn zudem alle Transformatoren
30 festgekoppelt sind, d.h. daß der Kopplungsfaktor möglichst
nahe an Eins liegt.

In Figur 2 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel eines Bus-
systemes 1" dargestellt. Während bei dem Übertragungs-
35 system 1' gemäß Figur 1 die Transformatoren 6' in Serie in

1 der Datenhauptleitung 4' angeordnet sind, so sind bei dem
Ausführungsbeispiel gemäß Figur 2 die 1:1-Transformatoren
6" in Leitungsabschnitten 8" angeordnet, die jeweils zwi-
schen Sender 2" bzw. Empfänger 3" und Datenhauptleitung 4"
5 gelegen sind. Die Anordnung der Transformatoren in dieser
Weise kann demnach als Parallelanordnung bezeichnet wer-
den. Das von einem beliebigen Sender übertragene und von
einem beliebigen Empfänger empfangene Sendesignal durch-
läuft somit immer die Sekundärwicklungen zweier 1:1-Trans-
10 formatoren. In der Datenhauptleitung 4" sind selbst keine
Transformatoren angeordnet. Um die Störsicherheit zu er-
höhen, sind die Signalleitung 4"s und die Referenzleitung
4"r miteinander verdrillt. Die Transformatorwicklungen
sollten aus dem gleichen Grund bifilar und möglichst ver-
15 drillt ausgeführt werden.

20

25

30

35

1

5 Übertragungssystem

10

Patentansprüche

1. Übertragungssystem mit mindestens einem Sender und einem Empfänger, die über Datenleitungen aus Signal- und Referenz- bzw. Masseleitungen miteinander verbunden sind (Bussystem), wobei zu jedem Zeitpunkt jeweils nur ein einziger Sender aktiv sein darf, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen jedem beliebigen Sender (2) und Empfänger (3) in dem zugehörigen Signalverbindungsweg längs der Datenleitung (4) in der Referenzleitung (4r) mindestens eine Primärwicklung (5) eines 1:1-Transformators (6) geschaltet ist, daß die Sekundärwicklung (7) des Transformators (6) in dem zugehörigen Abschnitt der Signalleitung (4s) angeordnet ist, und daß die Kopplungsfaktoren (k) der Transformatoren (6) möglichst groß sind.
15
20
2. Übertragungssystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Kopplungsfaktoren (k) aller Transformatoren (6) in dem Übertragungssystem (1) möglichst gleich sind.
25
30
3. Übertragungssystem nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Transformatoren (6') in die gemeinsame Datenleitung (4') geschaltet sind.
35

- 1 4. Übertragungssystem nach Anspruch 1 oder 2, dadurch ge-
kennzeichnet, daß jedem Sender (2") und jedem Empfänger
(3") je ein Transformator (6") zugeordnet ist, die je-
weils in einem zur gemeinsamen Datenhauptleitung (4")
5 führenden Leitungsabschnitt (8") angeordnet sind.
5. Übertragungssystem nach einem der vorhergehenden An-
sprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Datenleitung
(4) aus Signal- und Referenzleitung (4s, 4r) als ver-
10 drilltes Leitungspaar ausgebildet ist.
6. Übertragungssystem nach einem der vorhergehenden An-
sprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Transformato-
ren (6) bifilare und miteinander verdrillte Wicklungen
15 (5, 7) aufweisen.

20

25

30

35

FIG. 1

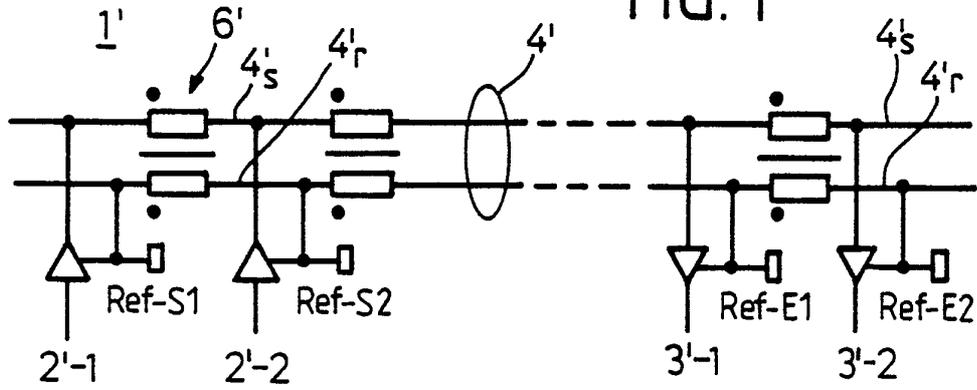


FIG. 2

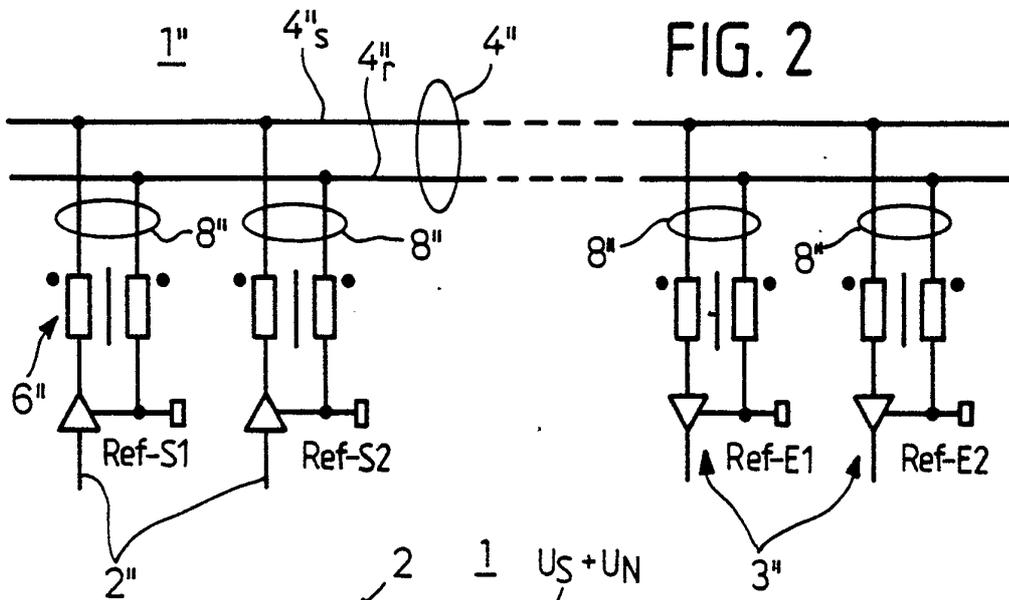
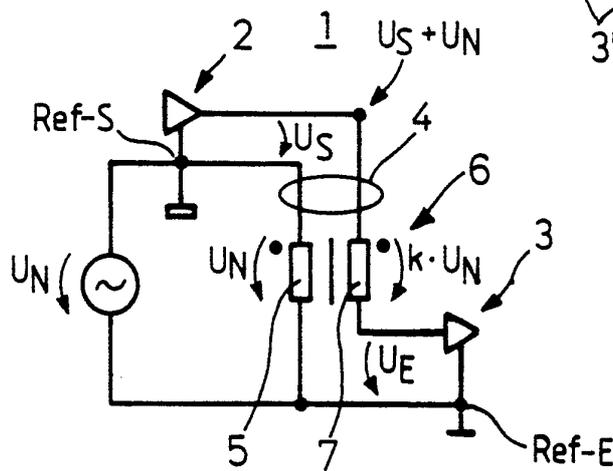


FIG. 3



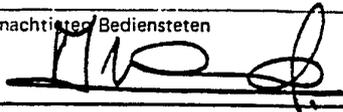
INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No PCT/DE 86/00288

I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER (if several classification symbols apply, indicate all) ⁶		
According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC		
Int.Cl. ⁴ : H 04 L 25/08; H 04 L 11/16		
II. FIELDS SEARCHED		
Minimum Documentation Searched ⁷		
Classification System	Classification Symbols	
Int.Cl. ⁴ :	H 04 L; H 04 B	
Documentation Searched other than Minimum Documentation to the Extent that such Documents are Included in the Fields Searched ⁸		
III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT ⁹		
Category ⁹	Citation of Document, ¹¹ with indication, where appropriate, of the relevant passages ¹²	Relevant to Claim No. ¹³
X	Machine Design, volume 43, issue 18, July 1971, Cleveland (US) G. Georgopoulos: "Squelching noise in instruments systems", pages 74-79, see page 76, right column, lines 14-22; figure 4 (b)	1,5
Y	-.-	3,4
Y	Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins, volume 62, issue 1, 9 January 1971 Zürich (CH) R. Zwicky: "Theoretische Grundlagen der Beeinflussung von Schwachstromkreisen durch thyristorgespeiste Triebfahrzeuge" pages 55-65, see figure 16(C), page 64, right column, last paragraph	3
Y	-.-	
Y	IBM Technical Disclosure Bulletin, volume 17, issue 2, July 1974, New York (US) D. Taub: "Common-mode loading circuit for balanced line system", pages 551-553, see figure 1	4
A		1
<p>⁹ Special categories of cited documents: ¹⁰</p> <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</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>"&" document member of the same patent family</p>		
IV. CERTIFICATION		
Date of the Actual Completion of the International Search	Date of Mailing of this International Search Report	
27 November 1986 (27.11.86)	16 January 1987 (16.01.87)	
International Searching Authority	Signature of Authorized Officer	
European Patent Office		

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/DE 86/00288

I. KLASSIFIKATION DES ANMELDUNGSGEGENSTANDS (bei mehreren Klassifikationssymbolen sind alle anzugeben) ⁶		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
Int. Cl. ⁴ H 04 L 25/08; H 04 L 11/16		
II. RECHERCHIERTE SACHGEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff ⁷		
Klassifikationssystem	Klassifikationssymbole	
Int. Cl. ⁴	H 04 L; H 04 B	
Recherchierte nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Sachgebiete fallen ⁸		
III. EINSCHLÄGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN⁹		
Art*	Kennzeichnung der Veröffentlichung ¹¹ , soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile ¹²	Betr. Anspruch Nr. ¹³
X	Machine Design, Band 43, Heft 18, Juli 1971, Cleveland (US) G. Georgopoulos: "Squelching noise in instrument systems", Seiten 74-79, siehe Seite 76, rechte Spalte, Zeilen 14-22; Abbildung 4(b)	1,5
Y	--	3,4
Y	Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins, Band 62, Heft 1, 9. Januar 1971 Zürich (CH) R. Zwicky: "Theoretische Grundlagen der Beeinflussung von Schwachstromkreisen durch thyristorgespeiste Triebfahrzeuge" Seiten 55-65, siehe Abbildung 16(C), Seite 64, rechte Spalte, letzter Absatz	3
--		
<p>* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen¹⁰:</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 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 naheliegend ist</p> <p>"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p>		
IV. BESCHEINIGUNG		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche 27. November 1986		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts 16 JAN 1987
Internationale Recherchenbehörde Europäisches Patentamt		Unterschrift des bevollmächtigten Bediensteten M. VAN MOL 

III.EINSCHLÄGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN (Fortsetzung von Blatt 2)		
Art *	Kennzeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	IBM Technical Disclosure Bulletin, Band 17, Heft 2, Juli 1974 New York (US) D. Taub: "Common-mode loading circuit for balanced line system", Seiten 551-553, siehe Abbildung 1	4
A	-----	1