



(10) **DE 100 10 784 B4** 2011.06.22

(12)

## Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **100 10 784.2**  
(22) Anmeldetag: **04.03.2000**  
(43) Offenlegungstag: **10.01.2002**  
(45) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: **22.06.2011**

(51) Int Cl.: **H04M 3/26 (2006.01)**  
**H04M 11/00 (2006.01)**  
**H04B 3/46 (2006.01)**  
**H04B 17/00 (2006.01)**

Innerhalb von drei Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:  
**Deutsche Telekom AG, 53113, Bonn, DE**

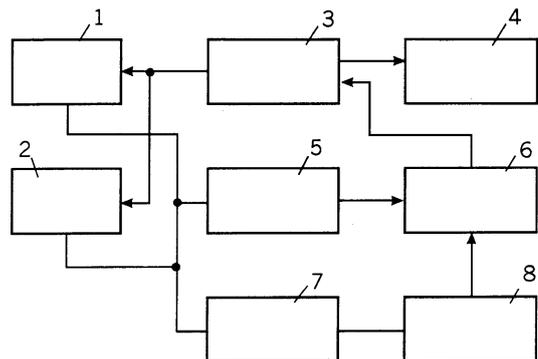
(72) Erfinder:  
**Keßler, Steffen, 57299, Burbach, DE; Kitz, Lothar,  
35327, Ulrichstein, DE**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
gezogene Druckschriften:

<b>DE</b>	<b>197 29 072</b>	<b>C1</b>
<b>DE</b>	<b>44 07 046</b>	<b>A1</b>
<b>GB</b>	<b>23 32 593</b>	<b>A</b>
<b>EP</b>	<b>09 77 415</b>	<b>A2</b>

(54) Bezeichnung: **Verfahren und Vorrichtung zum Erfassen von Nutzkanalunterbrechungen bei ISDN-Verbindungen**

(57) Hauptanspruch: Verfahren zum Festellen, Festhalten und Lokalisieren von Unterbrechungen der Nutzkanäle in Telekommunikationsnetzen, insbesondere mit ISDN-Verbindungen, bei dem zunächst ein Ton erzeugt wird, der in das Netz eingespeist und ständig oder zyklisch zur Sprachpausenfüllung übertragen wird, wodurch eine Sprechpause von einer Unterbrechung des Nutzkanals messtechnisch unterscheidbar wird, um bei einer gestörten bestehenden Verbindung eine Unterbrechung messtechnisch zu ermitteln und zu lokalisieren, dadurch gekennzeichnet, dass ein Oszillator den Ton mit einer Frequenz von 100 Hertz und mit einer Amplitude von 50 mV erzeugt, dass der Ton noch von einem Codierer/Decodierer (7) codiert wird und beim Empfänger nicht hörbar auftritt, dass der eingespeiste Ton der Sprache überlagert wird und dass in Sprachpausen das durch den Ton entstehende Bitmuster als Pilot ständig übertragen wird, der im Störfall bis zu der Stelle messtechnisch verfolgbar ist, wo die Störung vorliegt.



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Feststellung und Erfassung von Nutzkanalunterbrechungen bei ISDN-Verbindungen nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 bzw. des Patentanspruchs 4.

**[0002]** Verfahren und Vorrichtungen zum Prüfen und Feststellen bzw. Lokalisieren von Unterbrechungen von Datenübertragungssystemen, insbesondere bei ISDN-Verbindungen sind grundsätzlich bekannt, wie in CCITT-Empfehlungen der I-Serie, ISDN, „Das diensteintegrierende digitale Fernmeldenetz“ herausgegeben von Dipl.-Ing. Joachim Claus, Dezember 1993, R. v. Decker's Verlag, G. Schenck, Heidelberg, beschrieben. Bei ISDN-Verbindungen entsteht immer wieder das Problem, eine Unterbrechung der Nutzkanäle festzustellen bzw. zu lokalisieren. Im Signalisierungskanal ist eine in dieser Weise gestörte Verbindung von einer störungsfreien Verbindung normalerweise nicht zu unterscheiden. Diese Tatsache resultiert daraus, dass die Gesprächspartner auf beiden Seiten der Verbindung wegen einseitiger Verständigung oder Abbruch der Verbindung das Gespräch durch Auflegen beenden.

**[0003]** In der ITU-T-Empfehlung V.54 ist ab Seite 309 die Bildung von Schleifenschaltungen für Modems beschrieben. Daraus geht auch hervor, dass es wichtig ist, dass durch die Verringerung der Unterbrechungszeiten auf solchen Verbindungen Verbesserungen erzielt werden. Die Feststellung der Fehlerorte kann in vielen Fällen durch Schleifenschaltungen in den Modems erreicht werden. Diese Schleifen erlauben örtliche oder ferne Prüfungen – analog oder digital –, die wahlfrei von den Verwaltungen/Betriebsgesellschaften und/oder den betroffenen Benutzern ausgeführt werden können. Zur Zeit besteht jedoch keine Möglichkeit, mit der man eine Nutzkanalunterbrechung messtechnisch erfassen könnte. Es besteht nur die Möglichkeit, den Verbindungsweg zu verfolgen, Teile des Verbindungsweges zu sperren und zu beobachten, ob die Unterbrechung wieder auftritt oder nicht. Eine Aufzeichnung der Nutzkanaldaten gestaltet sich schwierig, weil erstens eine sehr große Datenmenge aufgezeichnet werden muss und zweitens die zur Verfügung stehenden Messgeräte nicht in der Lage sind, alle Nutzkanaldaten aufzuzeichnen.

**[0004]** Es ist deshalb wichtig, dass die beschriebenen Abbrüche bzw. einseitigen Verständigungen festgestellt und lokalisiert werden können. Ein weiteres Hindernis bei der Eingrenzung eines solchen Fehlers stellt die Tatsache dar, dass eine Unterbrechung nicht von einer Sprachpause zu unterscheiden ist.

**[0005]** Die DE 44 07 046 A1 offenbart ein Verfahren und eine Anordnung zur Sicherung der Übertra-

gung von Alarm- und Notrufdaten über ein ISDN-Netz. Hierzu werden zwischen Informationsquelle und Informationssenke in zyklischer Folge Prüfinformationen ausgetauscht. Für den Austausch der Prüfinformationen werden geeignete ISDN-Dienste, wie z. B. Teilnehmer zu Teilnehmer-Zeichengabe und/oder Subadressierung verwendet. Eine Unterbrechung des Prüfinformationsaustausches, und damit eine Unterbrechung der Alarm- und Notruffeinrichtungen wird erkannt und zu einer bestimmungsgemäßen Stelle signalisiert.

**[0006]** Aus der GB 2,332,593 A ist ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Prüfung von Kommunikationsverbindung bekannt. Hierzu wird ein vorbestimmtes Signal von einem Teilnehmer an eine Vermittlungsstelle geschickt, anschließend analysiert und auf die Qualität der Kommunikationsverbindung rückgeschlossen.

**[0007]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Feststellung und Erfassung von Nutzkanalunterbrechungen zu schaffen, das in der Lage ist, auf relativ einfache Art und Weise eine gestörte Verbindung von einer störungsfreien Verbindung einer ISDN-Verbindung zu unterscheiden und damit festzustellen bzw. lokalisieren, ohne dass eine große Datenmenge aufgezeichnet werden muss bzw. komplizierte Messgeräte erforderlich sind, und eine Schaltungsanordnung zur Durchführung des Verfahrens zu schaffen.

**[0008]** Das erfindungsgemäße Verfahren ist im Kennzeichen des Patentanspruchs 1 charakterisiert.

**[0009]** Weitere Lösungen bzw. Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Kennzeichen der Patentansprüche 2 und 3 charakterisiert.

**[0010]** Die Schaltungsanordnung zur Durchführung des Verfahrens ist im Patentanspruch 4 charakterisiert.

**[0011]** Nach dem erfindungsgemäßen Verfahren wird in das Netz ein Ton eingespeist, der ständig oder zyklisch zur Sprachpausenfüllung übertragen wird. Dadurch ist eine Sprechpause von einer Unterbrechung des Nutzkanals messtechnisch zu unterscheiden. Bei einer gestörten bestehenden Verbindung kann somit eine Unterbrechung gemessen und lokalisiert werden. Alternativ zur Erzeugung eines Tones kann auch im B-Kanal ein definierbares Bitmuster eingespeist werden.

**[0012]** Von der erfindungsgemäßen Schaltungsanordnung wird gemäß dem oben genannten Verfahren ein Signal erzeugt, dass von dem vorhandenen Decoder zwar noch erkannt und codiert wird, jedoch beim Empfänger nicht zu hören ist bzw. ausgegeben wird. Durch den eingespeisten Pilot entsteht ei-

ne analoge Überlagerung mit dem Sprachsignal, wodurch sich auch eine Änderung der zu übertragenden Daten ergibt. Dadurch wird in den Sprachpausen das durch den Ton entstehende Datensignal, der sogenannte Pilot, ständig übertragen. Dieser Pilot kann im Störungsfall bis zu der Stelle verfolgt werden, wo die Störung auftritt bzw. vorliegt.

**[0013]** Das im nachfolgenden beschriebene Ausführungsbeispiel ist anhand der Einspeisung eines analogen Tones beschrieben, weil eine Einspeisung zum Beispiel an einer  $S_0$ -Schnittstelle zusätzlich einen Aufwand bedeuten würde. Das heißt jedoch nicht, daß das erfindungsgemäße Verfahren und die Schaltungsanordnung zur Durchführung des Verfahrens nur darauf beschränkt ist. Dies stellt wie gesagt nur eine Variante der Lösung dar, die ohne zusätzlichen Aufwand an der  $S_0$ -Schnittstelle auskommt. Weitere Vorteile, Merkmale und Anwendungsmöglichkeiten der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung in Verbindung mit dem in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiel.

**[0014]** Die Erfindung wird im folgenden anhand von in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispielen näher beschrieben. In der Beschreibung, in den Patentansprüchen, der Zusammenfassung und in der Zeichnung werden die in der hinten angeführten Liste der Bezugszeichen verwendeten Begriffe und zugeordneten Bezugszeichen verwendet.

**[0015]** In der Zeichnung bedeuten:

**[0016]** [Fig. 1](#) ein prinzipielles Blockschaltbild eines Testgerätes und

**[0017]** [Fig. 2](#) ein Telekommunikationsnetzwerk mit ISDN-Netzknoten, einem Meßgerät, zwei Endgeräten und einer Fehlerquelle.

**[0018]** Bevor das Testgerät im einzelnen nach [Fig. 1](#) beschrieben wird, sollen im nachfolgenden zunächst einmal das Grundsätzliche des Verfahrens und auch die einzelnen Verfahrensschritte detailliert beschrieben werden.

**[0019]** Gemäß dem vorliegenden Verfahren wird ein Ton in das Netz eingespeist, der von einem bekannten, hier nicht dargestellten Oszillator erzeugt wird. Dieser Ton wird ständig übertragen, wodurch eine Sprechpause von einer Unterbrechung im Nutzkanal meßtechnisch zu unterscheiden ist. Bei einer gestörten bestehenden Verbindung kann somit eine Unterbrechung gemessen, festgestellt und auch lokalisiert werden. Eine Alternative zur Erzeugung eines Tones besteht noch darin, daß in den B-Kanal ein definiertes bzw. definierbares Bitmuster eingespeist wird.

**[0020]** Das vom Oszillator erzeugte Signal hat im vorliegenden Ausführungsbeispiel eine Frequenz von

100 Hertz und eine Amplitude von 50 mV. Diese Werte wurden gewählt, weil ein derartiges Signal vom Codierer/Decodierer **7** des Testgerätes nach [Fig. 1](#) noch codiert wird und beim Empfänger aber nicht störend wiedergegeben/ausgegeben wird bzw. zu hören ist. Das durch den eingespeisten Ton im Nutzkanal entstehende Bitmuster wird den Sprachdaten überlagert. Dadurch wird in Sprachpausen das durch den Ton entstehende Bitmuster, das hier Pilot genannt werden soll, ständig übertragen. Der Pilot kann im Störungsfall bis zu der Stelle verfolgt werden, wo die Störung vorliegt, so daß somit eine eindeutige Lokalisierung erreicht wird.

**[0021]** Das nachfolgende Ausführungsbeispiel geht auf die Lösung mit der Einspeisung eines analogen Tones ein, weil eine Einspeisung zum Beispiel an der  $S_0$ -Schnittstelle einen zusätzlichen technischen Aufwand bedeuten würde. Die Auswertung des D-Kanal kann in einer Variante als Referenz zur Auswertung des Piloten dienen.

**[0022]** Die analoge Auswertung **5** gemäß [Fig. 1](#) kann verwendet werden, um zu überprüfen, ob der Pilot im Nutzkanal an der Meßstelle meßbar ist. Mit einem nicht dargestellten Vorverstärker kann das Nutzsignal verstärkt werden. Ein ebenfalls nicht dargestellter Saugkreis sorgt dafür, daß der Pilot von den Nutzsignalen getrennt wird. Durch den Vergleich **6** in [Fig. 1](#) wird ermittelt, ob der Pilot im Nutzkanal erkannt wurde oder nicht. Die Empfindlichkeit dieses Vergleichers **6** ist einstellbar ausgeführt. Außerdem wird die Erkennung des Piloten durch Anzeigemittel **4**, zum Beispiel eine LED-Anzeige sichtbar gemacht.

**[0023]** Erfolgt die Auswertung an digitalen Schnittstellen, dann müssen die Nutzsignale von der entsprechenden digitalen Schnittstelle **1** oder **2** in analoge Signale umgewandelt werden, um die analoge Auswertung auch im Netz verwenden zu können. Die analoge Auswertung **8** ist dem Codierer/Decodierer **7** nachgeschaltet und das Ausgangssignal wird auf den Vergleich **6** gegeben.

**[0024]** Das Blockschaltbild eines Testgerätes ist in [Fig. 1](#) wiedergegeben. Es besteht aus einem Codierer/Decodierer **7** der mit den Schnittstellen **1** und **2** verbunden ist und das von einem nichtdargestellten Oszillator erzeugte Signal noch erkennt und codiert. Der Ausgang des Codierers/Decodierers **7** ist mit dem Eingang einer analogen Auswertung **8** verbunden und einem Vergleich **6** für Gespräch/Testsignal zwecks Auswertung. Am anderen Eingang des Vergleichers **6** liegt die digitale Auswertung **5**, die die durch den eingespeisten Ton im Nutzkanal entstehenden Datensignale auswertet. Der Ausgang des Vergleichers **6** ist mit einem Controller **3** verbunden, der seinerseits mit den Schnittstellen **1** und **2**, die zum Beispiel als  $S_0$ -Interface und als  $S_{2M}$  ausgeführt sind, in Verbindung steht. Außerdem ist der Controller **3**

mit einer Anzeige **4** verbunden, in der die Erkennung des Piloten mit Hilfe zum Beispiel von LEDs angezeigt wird.

**[0025]** In **Fig. 2** ist ein Telekommunikationsnetz mit vier ISDN-Knoten **9**, **10**, **11** und **12** dargestellt. An den ISDN-Netzknoten **9** und **12** sind jeweils Endgeräte **13** bzw. **14** in Form von Telefonen dargestellt.

**[0026]** Außerdem ist ein Meßgerät **15** in Form eines PC's mit allen Verbindungen zwischen den ISDN-Netzknoten **9**, **10**, **11** und **12** verbindbar ausgestattet. Das Meßgerät **15** ist außerdem mit den ISDN-Netzknoten **9** und **12** direkt verbindbar ausgestattet, an denen die Endgeräte **13** bzw. **14** angeschlossen sind. Im vorliegenden Fall wird angenommen, daß die Verbindung zwischen den ISDN-Netzknoten **11** und **12** gestört ist, das heißt, daß eine Fehlerquelle **16** vorliegt.

**[0027]** Durch die Verwendung eines Endgerätes **13** bzw. **14** mit Einspeisung eines als Pilot bezeichneten Testsignals besteht die Möglichkeit, den Piloten an einer beliebigen Stelle der Verbindung auszukoppeln und aufzuzeichnen. Dies kann im einfachsten Fall technisch durch einen Spannungsschreiber realisiert werden. Durch Referenzmessungen wird damit die Fehlerquelle **16** auf einfachste Art und Weise lokalisierbar gemacht.

noch von einem Codierer/Decodierer (**7**) codiert wird und beim Empfänger nicht hörbar auftritt, dass der eingespeiste Ton der Sprache überlagert wird und dass in Sprachpausen das durch den Ton entstehende Bitmuster als Pilot ständig übertragen wird, der im Störfall bis zu der Stelle messtechnisch verfolgbar ist, wo die Störung vorliegt.

2. Verfahren nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zur Überprüfung der Messbarkeit des Piloten im Nutzkanal eine analoge Auswertung erfolgt, wobei in einem ersten Schritt der Pilot von den Nutzsignalen getrennt wird, dass danach durch einen Vergleich (**6**) ermittelt wird, ob der Pilot im Nutzkanal erkannt wurde oder nicht und dass bei positiver Auswertung der Pilot durch eine Anzeige (**4**) anzeigbar ist.

3. Verfahren nach Patentanspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass bei Verwendung der analogen Auswertung an digitalen Schnittstellen (**1**, **2**) die Nutzsingnale von der entsprechenden digitalen Schnittstelle (**1** oder **2**) in analoge Signale umgewandelt werden.

4. Schaltungsanordnung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der vorgenannten Patentansprüche.

Es folgt ein Blatt Zeichnungen

#### Bezugszeichenliste

<b>1</b>	Schnittstelle $S_0$
<b>2</b>	Schnittstelle $S_{2M}$
<b>3</b>	Controller
<b>4</b>	Anzeige
<b>5</b>	digitale Auswertung
<b>6</b>	Vergleicher Gespräch/Testsignal
<b>7</b>	Codierer/Decodierer
<b>8</b>	analoge Auswertung
<b>9–12</b>	ISDN-Netzknoten
<b>13, 14</b>	Endgeräte
<b>15</b>	Meßgerät
<b>16</b>	Fehlerquelle

#### Patentansprüche

1. Verfahren zum Feststellen, Festhalten und Lokalisieren von Unterbrechungen der Nutzkanäle in Telekommunikationsnetzen, insbesondere mit ISDN-Verbindungen, bei dem zunächst ein Ton erzeugt wird, der in das Netz eingespeist und ständig oder zyklisch zur Sprachpausenfüllung übertragen wird, wodurch eine Sprechpause von einer Unterbrechung des Nutzkanals messtechnisch unterscheidbar wird, um bei einer gestörten bestehenden Verbindung eine Unterbrechung messtechnisch zu ermitteln und zu lokalisieren, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Oszillator den Ton mit einer Frequenz von 100 Hertz und mit einer Amplitude von 50 mV erzeugt, dass der Ton

Anhängende Zeichnungen

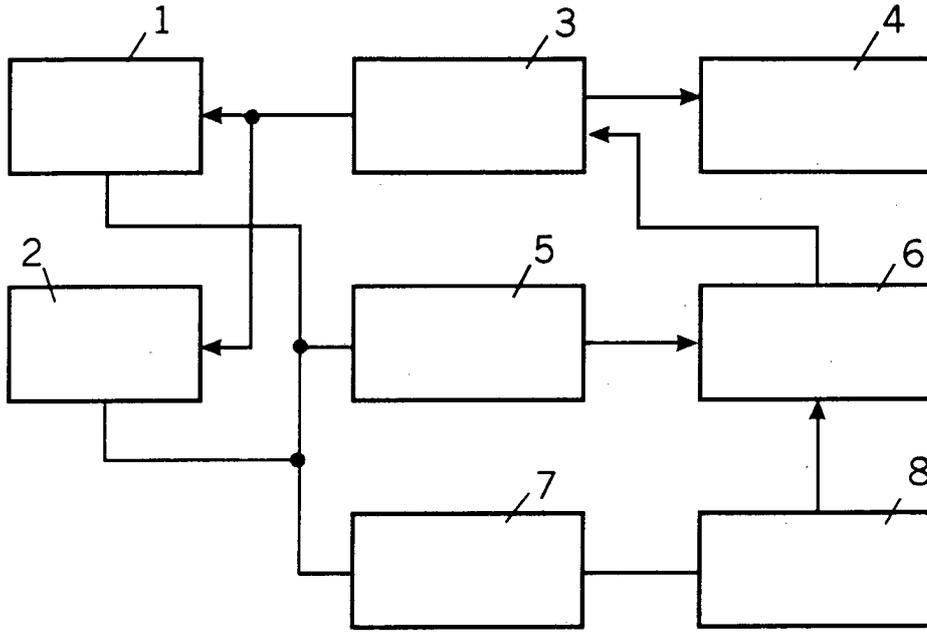


FIG. 1

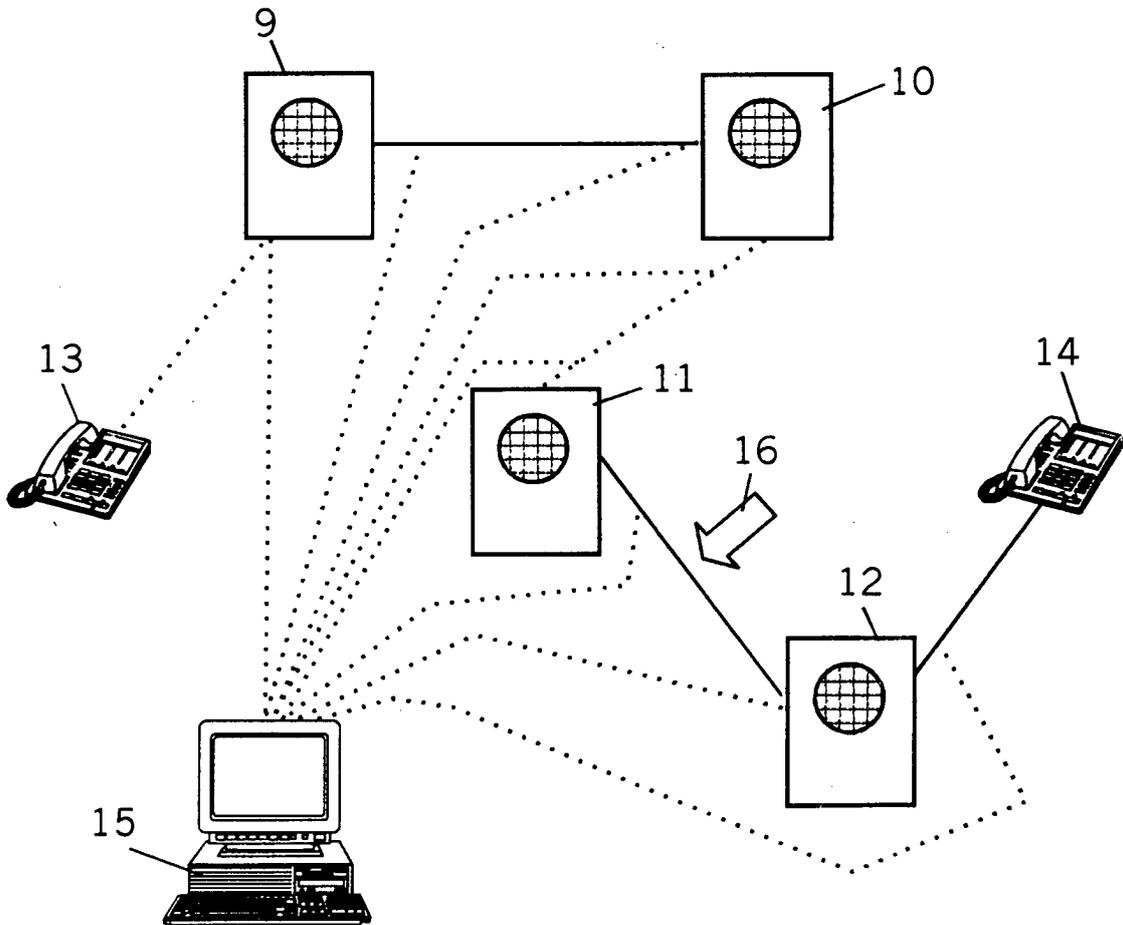


FIG. 2