



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 603 14 966 T2** 2008.04.03

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 427 228 B1**

(51) Int Cl.⁸: **H04Q 7/22** (2006.01)

(21) Deutsches Aktenzeichen: **603 14 966.9**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **04 005 676.4**

(96) Europäischer Anmeldetag: **30.05.2003**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **09.06.2004**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **18.07.2007**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **03.04.2008**

(30) Unionspriorität:

385631 P	04.06.2002	US
248814	21.02.2003	US

(84) Benannte Vertragsstaaten:

AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LI, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR

(73) Patentinhaber:

Fleetwood Group, Inc., Holland, Mich., US

(72) Erfinder:

Glass, Michael S., Conklin Michigan 49403, US;
Derks, Harry G., Holland Michigan 49423, US

(74) Vertreter:

Weickmann & Weickmann, 81679 München

(54) Bezeichnung: **Drahtloses asynchrones Antwortsystem**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein drahtloses Antwortsystem zum Abrufen von Antworten von einer Gruppe von Personen an einer Zentralstelle. Die vorliegende Erfindung ist in Unterrichtssituationen, bei Firmentagungen und anderen Personenversammlungen nützlich. Die vorliegende Erfindung kann mit nur Dutzenden von Benutzern bis hin zu tausenden von Benutzern eingesetzt werden.

[0002] Es ist bekannt, drahtlose Kommunikation zwischen einer Basiseinheit und mehreren Antworteinheiten zu benutzen, um an der Basiseinheit die Antwort von Benutzern zu empfangen, die jeweils mit einer Antworteinheit ausgestattet sind. Ein solches System ist in dem gemeinschaftlich zugewiesenen US-Patent Re. 35,449 offenbart. Das in Re. '449 offenbarte System ist ein Zweiwegsystem. Die Basiseinheit sendet ein Synchronisationssignal zu den Antworteinheiten. Jede Antworteinheit antwortet auf die Synchronisationssignale in einem individuellen Zeitrahmen. Die Zentraleinheit quittiert den Eingang einer gültigen Antwort von jeder der sendenden Antworteinheiten. Jede Antworteinheit beendet die Übertragung der Antwort nach dem Empfang eines Quittungssignals. Es kann wünschenswert sein, ein drahtloses Antwortsystem zu haben, bei dem die Notwendigkeit für die Übertragung von einer Basiseinheit zu den Antworteinheiten nicht mehr nötig ist. Bei einem solchen System sendet jede Antworteinheit nach dem Eingang einer Auswahl durch den Benutzer ein Signal.

[0003] Das Dokument EP0926911A2 offenbart ein zelluläres System, bei dem mehrere drahtlose Stationen Benutzerauswahlen mittels SMS-Nachrichten zu einer Basisstation senden; dies verlangt die Implementation eines zellulären Systems unter Verwendung des SMS-Protokolls.

[0004] Das Dokument DE10021364A1 offenbart ein System, bei dem mehrere mobile Stationen mit einer Basisstation dadurch kommunizieren, dass jedes Paket mehrere Male gesendet wird, wobei sich das Wiederholungsintervall zwischen Paketen innerhalb eines Frame und zwischen Paketen, die zu unterschiedlichen Frames gehören, für jede Basisstation unterscheidet.

[0005] Die vorliegende Erfindung betrifft ein drahtloses Antwortsystem, das die Zuverlässigkeit drahtloser Einwegübertragungen zwischen Antworteinheiten und einer oder mehreren Basiseinheiten verbessert, unabhängig von der Verwendung von sogar tausenden von Antworteinheiten an einem einzigen Ort.

[0006] Die vorliegende Erfindung stellt ein drahtloses Antwortsystem nach Anspruch 1 bereit. Gemäß der vorliegenden Erfindung beinhaltet ein drahtloses

Antwortsystem und -verfahren das Bereitstellen von wenigstens einer Basiseinheit mit einem Funkempfänger und mehreren Antworteinheiten. Die Antworteinheiten haben einen Funksender zum Senden eines Funksignals zu der wenigstens einen Basiseinheit. Die Antworteinheiten senden das Funksignal asynchron. Das Funksignal kann digitale Daten beinhalten. Die digitalen Daten können eine Adresse für die Antworteinheit beinhalten. Der Funksender sendet wiederholt das Funksignal um ein bestimmtes Intervall beabstandet, das sich für die verschiedenen Antworteinheiten unterscheidet.

[0007] Das Intervall kann von einer der sendenden Antworteinheit zugewiesenen Nummer wie z.B. der Adresse für die sendenden Antworteinheiten abhängig sein. Die Antworteinheiten können das Funksignal als Reaktion auf eine mit einem Eingabeauswahlgerät getroffene Auswahl wiederholt senden. Die digitalen Daten können eine mit dem Eingabeauswahlgerät getroffene Auswahl beinhalten. Das Eingabeauswahlgerät kann eine Tastatur sein.

[0008] Das Intervall kann mit der Formel $I = A(B - \text{Nummer}) + C$ (Nummer) bestimmt werden, wobei I das Intervall ist und A, B und C Konstanten sind und „Nummer“ die der sendenden Antworteinheit zugewiesene Nummer ist. Der Funksender kann das Funksignal für eine bestimmte Anzahl von Sendungen wiederholt senden. Die jeweilige Anzahl von Sendungen kann wählbar sein. Die Antworteinheit kann ein Eingabeauswahlgerät beinhalten und die jeweilige Anzahl der Sendungen kann mit dem Eingabeauswahlgerät gewählt werden.

[0009] Das Eingabeauswahlgerät kann eine Tastatur sein. Die digitalen Daten können ferner ein Sync-Byte beinhalten. Die digitalen Daten können ferner einen Fehlerkorrekturcode beinhalten. Das Funksignal kann entweder ein Funkfrequenzsignal oder ein Infrarotsignal sein.

[0010] In einer Ausgestaltung der Erfindung wird ein drahtloses Antwortsystem und Verfahren zum Abrufen von Benutzerantworten in einem von einem Benutzer belegten Bereich bereitgestellt, das eine Mehrzahl von Benutzern aufnimmt und die Bereitstellung mehrerer Basiseinheiten beinhaltet, die über den vom Benutzer belegten Bereich verteilt sind. Die Basiseinheiten haben einen Funkempfänger zum Empfangen von Funksignalen. Es ist eine Vielzahl von Antworteinheiten mit einer Adresse vorgesehen, die individuelle Antworteinheiten unterscheidet. Die Antworteinheiten haben ein Eingabeauswahlgerät zum Empfangen der Benutzerauswahl und einen Funksender zum asynchronen Senden eines Funksignals zu den Basiseinheiten. Die Funksignale beinhalten digitale Daten. Die digitalen Daten beinhalten eine Adresse zu der Antworteinheit und eine mit dem Eingabeauswahlgerät vorgenommene Auswahl. Es

ist ein Computersystem vorgesehen, das ein Kommunikationssystem zum Abrufen von Benutzerauswahlen von Basiseinheiten beinhaltet. Benutzerauswahlen können von den Antworteinheiten durch Basiseinheiten abgerufen werden, die Antwortsignale empfangen können, und die Benutzerauswahlen werden anhand der Adresse identifiziert, unabhängig davon, welche Basiseinheit ein bestimmtes Funksignal empfängt.

[0011] Das drahtlose Kommunikationssystem kann ein festverdrahtetes Nabe-und-Speichen-Netzwerk, wie z.B. ein Ethernet-System, oder ein Funknetz sein. Der Funksender kann die Funksignale teilweise auf der Basis von bestimmten Intervallen wiederholt senden, die sich von den anderen Antworteinheiten unterscheiden. Die jeweiligen Intervalle können von der Adresse der sendenden Antworteinheit abhängig sein.

[0012] Wenigstens eine der Basiseinheiten kann Funksignale auf unterschiedlichen Kommunikationskanälen empfangen. Die digitalen Daten für wenigstens einige der Antworteinheiten können eine Kanalanzeige beinhalten, die anzeigt, auf welchen der Kanäle diese Antworteinheit sendet. Die wenigstens eine Basiseinheit kann die vom Funkempfänger empfangenen Funksignale decodieren und bestimmen, ob die Kanalanzeige des Funksignals mit dem Kommunikationskanal übereinstimmt, auf dem das Funksignal empfangen wird. Die wenigstens eine Basiseinheit kann Funksignale akzeptieren, für die die Kanalanzeige des Empfängersignals mit dem Kommunikationskanal übereinstimmt, auf dem das Funksignal empfangen wird, und kann Funksignale nicht akzeptieren, für die die Kanalanzeige des empfangenen Signals nicht mit dem Kommunikationssignal übereinstimmt, auf dem das Funksignal empfangen wird. Die digitalen Daten können ferner eine Adresse für die Antworteinheit beinhalten. Die digitalen Daten können ferner ein Sync-Byte beinhalten. Die digitalen Daten können ferner einen Fehlererkennungscode beinhalten. Das Funksignal kann ein Funkfrequenzsignal oder ein Infrarotsignal sein. Die Antworteinheiten können ferner ein Eingabeauswahlgerät beinhalten. Die digitalen Daten können eine mit dem Eingabeauswahlgerät vorgenommene Auswahl beinhalten. Das Eingabeauswahlgerät kann eine Tastatur sein.

[0013] Es werden nun Ausgestaltungen der Erfindung beispielhaft mit Bezug auf die Begleitzeichnungen beschrieben. Dabei zeigt:

[0014] [Fig. 1a](#) ein Blockdiagramm eines drahtlosen Antwortsystems gemäß der Erfindung;

[0015] [Fig. 1b](#) dieselbe Ansicht des Antwortsystems in [Fig. 1a](#), auf eine andere Weise konfiguriert;

[0016] [Fig. 1c](#) dieselbe Ansicht des Antwortsystems in [Fig. 1a](#), auf eine andere Weise konfiguriert;

[0017] [Fig. 2](#) ein Fließschema eines von einer Antworteinheit ausgeführten Programms; und

[0018] [Fig. 3](#) ein Fließschema eines von einer Basiseinheit ausgeführten Programms.

[0019] Nun speziell mit Bezug auf die Zeichnungen und die darin veranschaulichten illustrativen Ausgestaltungen, ein drahtloses Antwortsystem **10** hat eine oder mehrere Basiseinheiten **12** sowie mehrere Fernantworteinheiten oder Antworteinheiten **14** ([Fig. 1a](#)). Die Antworteinheiten **14** senden ein Funksignal S zu einer oder mehreren Basiseinheiten **12**. Das Funksignal S kann ein Funkfrequenzsignal sein, das zwischen einem Empfänger (nicht dargestellt) in der Antworteinheit **14** und einem Empfänger **16** in der Basiseinheit **12** übertragen wird. Der Vorteil von Funkfrequenzsignalen ist, dass sie verbesserte Richtungsfähigkeiten haben können. Wenn ein Funkfrequenzsignal benutzt wird, dann kann es mit Datenbits mittels Vorderflanke-zu-Vorderflanke-Timing oder Hinterflanke-zu-Hinterflanke-Timing gemäß Offenbarung im gemeinschaftlich zugewiesenen US-Patent 5,724,357 codiert werden. Es können aber auch andere Codiertechniken angewendet werden. Das Funksignal S kann alternativ ein Infrarotsignal sein, das mit einer Leuchtdiode in der Antworteinheit **14** und einem Lichtsensor in der Antworteinheit **12** übertragen wird. Es können bekannte Codiertechniken mit einem Infrarotsystem zur Anwendung kommen.

[0020] Besonders dann, wenn eine große Zahl von Antworteinheiten **14** verwendet wird, wie z.B. hunderte oder tausende von Einheiten, kann es wünschenswert sein, mehrere Basiseinheiten **12a**, **12b**, **12c**... **12n** zu haben, die jeweils Signale in einem Kommunikationsband empfangen, das sich von den Kommunikationsbänden der anderen Basiseinheiten wie in [Fig. 1b](#) illustriert unterscheidet. Alternativ können mehrere Empfänger **16** in einer einzelnen Basiseinheit enthalten sein. Die Basiseinheit(en) **12** kann/können einen Mikrocomputer **18** und ein Speichergerät wie z.B. einen EEPROM **20** beinhalten. Ein Eingang **22** kann zum Ändern von Einstellungen verwendet werden, die im EEPROM **20** gespeichert sind. So kann beispielsweise der Eingang **22** zum Wählen eines Kommunikationskanals oder -bandes verwendet werden, auf dem der jeweilige Empfänger **16** empfängt. Der Kommunikationskanal für den jeweiligen Empfänger **16** würde zusammen mit anderen Einstellungen im EEPROM **20** gespeichert. Wie die Fachperson verstehen wird, hätte jeder Kommunikationskanal einen eigenen Satz von Frequenzen, die sich von den Frequenzen anderer Kanäle **16** unterscheiden. Die Basiseinheit(en) **12** beinhaltet/-n einen seriellen Port **24**, der serielle Daten zu einem PC **26** liefert. Der Computer **26** kompiliert vom seriellen

Port **24** empfangene Daten, die die Basiseinheit(en) **12** von Antworteinheiten **14** empfangen.

[0021] Antworteinheiten **14** beinhalten einen Sender **28** und einen Mikrocomputer **30**. Der Sender **28** sendet das Funksignal S. Der Mikrocomputer **30** steuert den Sender **28**. Jede Antworteinheit **14** kann ein Eingabegerät wie z.B. eine Tastatur **32** beinhalten, um Eingabeauswahlen zu empfangen. Der Mikrocomputer **30** empfängt Eingänge von der Tastatur **32** und veranlasst den Sender **28**, das Signal S zu senden. Antworteinheiten **14** können ferner ein Speichermedium wie z.B. einen EEPROM **31** zum Speichern von Einstellungen auf nichtflüchtige Weise beinhalten. Antworteinheiten **14** beinhalten ferner eine Batterie **33** zum Bereitstellen einer tragbaren Stromquelle.

[0022] Ein Beispiel, bei dem der Einsatz mehrerer Kommunikationskanäle nützlich ist, ist ein Seminar mit mehreren Splittergruppen, die jeweils mit einer einzelnen Basiseinheit ausgestattet sind, die auf einen Kanal eingestellt ist, der sich von den anderen Basiseinheiten unterscheidet. Ein solches System kann in separaten Räumen oder in separaten Gruppen innerhalb eines Raums eingerichtet werden. Ein weiteres Beispiel kann sein, wenn zwei nicht zusammenhängende Organisationen eine gemeinsame Konventionseinrichtung benutzen, wo es wünschenswert sein kann, dass ein oder mehrere Basiseinheiten für eine Organisation auf ein oder mehreren Kommunikationskanälen arbeitet/-n, der/die sich von dem/den Kommunikationskanal/-kanälen für die andere Organisation unterscheidet/n. Dies verhindert Übersprechen zwischen Organisationen. Weitere Beispiele werden für die Fachperson offensichtlich sein.

[0023] Die vorliegende Erfindung kann in einem Antwortsystem **10** ausgestaltet werden, das mit einer sehr großen Gruppe wie z.B. tausenden oder sogar zehntausenden von Benutzern benutzt werden kann, wie in [Fig. 1c](#) illustriert ist. Das System **10** kann in einer großen Einrichtung **104** zum Einsatz kommen, wie z.B. in einem Konventionszentrum, einer Arena, einem Stadion oder dergleichen. Das System kann eine große Zahl von Basiseinheiten **12** beinhalten, die über allgemein bei **24a** und **24b** illustrierte Kommunikationssysteme mit einem Computersystem **26** in Kommunikation sind. Das Kommunikationssystem kann einen Netzwerk-Hub **24b** beinhalten, der mit mehreren Basiseinheiten **12** über einen Router **24a** kommuniziert. Das Kommunikationssystem **24a**, **24b** kann ein festverdrahtetes Netzwerk wie z.B. ein Ethernet-Netzwerk, ein Funknetz oder dergleichen sein. Bei einem Funknetz würde sich die Frequenz des Funknetzes von der Frequenz der von Basiseinheiten **12** empfangenen Funksignalen unterscheiden. So können beispielsweise, der Einfachheit halber, ein Hub **24b** und eine Reihe von mit diesem Hub

verbundenen Basiseinheiten **12** als eine Gruppierung **102** angesehen werden, wobei die Gruppierungen über die Arena **104** verteilt sind. Viele, wenn nicht sogar alle, der Basiseinheiten **12** können auf einem gemeinsamen Kanal arbeiten. Eine Vielzahl von Antworteinheiten (in **1c** nicht dargestellt) haben jeweils eine eindeutige Adresse. Wo immer eine bestimmte Antworteinheit in der Arena **104** ist, würde sie ein Funksignal als Reaktion auf die Betätigung einer Taste in der Tastatur **32** senden, die von einer oder mehreren Basiseinheit(en) **12**, aber nicht von allen Basiseinheiten **12** empfangen würde. Daher werden einige der Funksignale von einigen der Antworteinheiten von einigen der Basiseinheiten empfangen, aber andere Basiseinheiten empfangen Funksignale von anderen Antworteinheiten. Da nicht jede Basiseinheit **12** Signale von allen Tastaturen empfängt, können Kollisionen zwischen Funksignalen aufgrund der geografischen Auslegung von drahtlosen Antwortsystemen **10** in der Arena **104** reduziert werden. Da jedoch jede Basiseinheit eine eindeutige Adresse hat, würde die das Funksignal von dieser Antworteinheit empfangende Basiseinheit **12** das Signal decodieren und die Antwortdaten über das Kommunikationsnetzwerk **24a'**, **24b'** zum Computersystem **26** senden.

[0024] Zum Beispiel, wenn **100** Basiseinheiten **12** Funksignale von etwa 50 Antworteinheiten empfangen könnten, dann könnte das System in [Fig. 1c](#) 5000 Antworteinheiten aufnehmen. Die Fähigkeit, 5000 eindeutige Adressen zu liefern, erfordert lediglich eine längere Adresse. Dies dient lediglich zur Illustration. Es wären auch Systeme mit größeren oder kleineren Anzahlen möglich. Die Fähigkeit, Kollisionen zu reduzieren, ist jedoch teilweise auf die geografischen Abstände der Basiseinheiten und auf die Tatsache zurückzuführen, dass sie nur auf Nahfeldbasis mit Antworteinheiten in ihrer geografischen Nähe interagieren.

[0025] In der illustrierten Ausgestaltung können die Hubs **24b'** 32-Port-Hubs sein und können sich auf einem drahtlosen Ethernet-Netzwerk befinden, das gemäß dem Standard 802.11 arbeitet, d.h. auf einer Frequenz zwischen 2,4 Gigahertz und 5 Gigahertz. Der Funksender **28** kann in der illustrierten Ausgestaltung zwischen 300 und 345 Megahertz und 900 Megahertz arbeiten. Wie ersichtlich ist, gäbe es keinen Konflikt zwischen den verschiedenen Funksystemen.

[0026] Das drahtlose Antwortsystem **10** beinhaltet ein Antworteinheitsprogramm **34** ([Fig. 2](#)). Das Antworteinheitsprogramm **34** kann vom Mikrocomputer **30** abgearbeitet werden. Das Programm **34** wird eingeleitet, wenn ein Benutzer eine Auswahl vornimmt, wie z.B. durch Drücken einer der Tasten der Tastatur **32** bei **36**. Das System identifiziert dann bei **38**, welche Taste gedrückt wurde. Wenn bei **38** festgestellt wird, dass die gedrückte Taste keine gültige Taste

war, dann wird die Tastatur bei **40** abgeschaltet. Eine ungültige Taste kann eine Taste sein, die so eingestellt ist, dass sie für eine bestimmte Tätigkeit nicht benutzbar ist, oder dergleichen.

[0027] Wenn bei **38** festgestellt wird, dass eine gültige Taste betätigt wurde, dann wird bei **42** ermittelt, ob die betätigte Taste die Taste (oder Tasten) war, die den Eintritt in den Optionsmodus verlangte. Wenn ja, dann werden dem Benutzer bei **44** Menüs zum Ändern der Optionen und zum Speichern der neuen Einstellungen auf EEPROM **31** dargeboten. Wenn bei **42** festgestellt wird, dass sich die identifizierte Taste (oder Tasten) nicht auf den Eintritt in den Optionsmodus bezieht, dann wird die Taste bei **46** in einen Puffer gesetzt. Der Mikrocomputer **30** assembliert dann bei **48** eine Nachricht. Die Nachricht kann digitale Daten beinhalten, die ein Sync-Byte bei **50** beinhalten, um den Beginn einer Übertragung anzuzeigen, und eine Präambel bei **52**, um dem Empfänger **16** Zeit zum Einschwingen zu geben. Die digitalen Daten können ferner eine Adresse **54** beinhalten, die dieser Antworteinheit zugewiesen wird. Die Nachricht kann ferner eine Kanalkennung **56** für den Kanal beinhalten, für den die jeweilige Antworteinheit eingerichtet ist, und Tastendruckinformationen **57** zeigen an, welche Auswahl vom Benutzer mit der Tastatur **32** getroffen wurde. Die Nachricht endet dann mit einem Fehlererkennungscode **58**, um Parität zu erzielen. Beispiele für Fehlererkennungscode sind z.B. Prüfsumme, CRC und dergleichen.

[0028] Nach dem Assemblieren der Nachricht bei **48** werden die digitalen Daten bei **60** vom Sender **28** übertragen. Bei **62** wird ein allgemein zufälliger Versatz bestimmt. Der Zufallsversatz kann anhand einer der jeweiligen Antworteinheit zugewiesenen Nummer berechnet werden, wie z.B. der Tastaturadresse für die Antworteinheit. Der Versatz, oder das Intervall, wird mit der Gleichung $A \times (B - \text{Nummer}) + C \times (\text{Nummer})$ berechnet. A, B und C sind Konstanten und „Nummer“ ist die der sendenden Antworteinheit zugewiesene Nummer. Diese Gleichung ergibt ausreichende Intervalle zwischen Übertragungen, ohne das Intervall unnötig zu verlängern. In der illustrativen Ausgestaltung ist A 15, B ist 50 und C ist 2. Es können jedoch auch andere Konstanten und andere Gleichungen verwendet werden. Zweck der Zufallsversatzberechnung ist es, ein Zeitintervall zu bestimmen, nach dem die Übertragung wiederholt wird. Indem der Zufallsversatz auf einer der sendenden Einheit zugewiesenen Nummer gestützt wird, wie z.B. der Tastaturadresse für die jeweilige Antworteinheit, ist der Versatz für jede Antworteinheit anders. Daher sollte selbst dann, wenn es zu Kollisionen zwischen Übertragungen zwischen zwei Antworteinheiten kommt, die nächste Übertragung durch diese Einheiten aufgrund der Differenz in den Versatzzeitintervallen nicht kollidieren. Es ist zu verstehen, dass auch andere Techniken zum Berechnen eines anderen

Versatzes für die meisten oder alle der Antworteinheiten zum Einsatz kommen könnten. Die Versatzberechnung in Abhängigkeit von der Adresse für diese Einheit bietet jedoch eine praktische Technik zum Zeigen von Intervallen zu jeder Antworteinheit. Der Grund ist, dass jede Einheit bereits eine Adresse hat, die sich von anderen Antworteinheiten unterscheidet.

[0029] Nach dem Berechnen des Zufallsversatzes bei **62** wird bei **64** ermittelt, ob eine Anzahl von Sendungen vollzogen wurde. Wenn nicht, dann kehrt das Programm zu **60** für eine andere Übertragung der assemblierten Nachricht zurück. Die Zahl der Sendungswiederholungen kann im EEPROM **31** festgehalten werden. Die Zahl der vollzogenen Sendungen kann im EEPROM **31** als Teil des Setup-Modus **44** gespeichert werden. Dies würde es einem Benutzer gestatten, die Zahl von Übertragungswiederholungen in Abhängigkeit von der Umgebung zu ändern, in der die Einheit eingerichtet ist. Wenn beispielsweise das System **10** in einer Umgebung mit einer großen Zahl von Antworteinheiten eingesetzt wird, dann kann es wünschenswert sein, die Zahl der Übertragungen zu wiederholen, um Konflikte zu vermeiden. Ebenso kann es in Umgebungen, die für elektromagnetische Störungen (EMI) anfällig sind, wünschenswert sein, eine größere Zahl von Neuübertragungen festzulegen. Weitere Beispiele werden für die Fachperson offensichtlich sein.

[0030] Wenn die Zahl der Übertragungen bei **64** komplett ist, dann wird der Zustand der Batterie **33** bei **66** untersucht. Wenn festgestellt wird, dass der Batteriestand niedrig ist, dann wird bei **68** ein Indikator gesetzt. Der Indikator kann ein Blinken von Anzeigesegmenten oder anderen bekannten Indikationen sein, wie z.B. das Leuchten einer LED oder dergleichen. Die Tastatur wird dann bei **40** abgeschaltet, bis bei **36** ein weiterer Tastendruck erfolgt.

[0031] Die Basiseinheit(en) **12** führt/führen ein Basissteuerprogramm **70** aus ([Fig. 3](#)). Das Programm **70** beginnt, wenn die jeweilige(n) Basiseinheit(en) bei **72** hochgefahren wird/werden. Bei **74** wird ermittelt, ob die Kanalwechseltaste **22** gedrückt wurde. Wenn ja, dann wird der Kanal bei **76** gewechselt und die neue Kanaleinstellung wird bei **78** im EEPROM **20** gespeichert. Der Kanalwechsel bei **76** ändert das Frequenzband, auf das der jeweilige Empfänger **16** zum Empfangen eines Signals S eingestellt wird. Durch Wechseln des Kanals bei **76** wird das Frequenzband für dieses Signal geändert.

[0032] Wenn bei **74** festgestellt wird, dass die Kanalwechseltaste nicht gedrückt wurde, dann wird der Kanal bei **80** vom EEPROM **20** abgelesen und eine Kanalfrequenz wird für diesen Empfänger **16** eingestellt. Serielle Kommunikationen über die serielle Leitung **24** werden bei **82** initialisiert und der Empfänger **16** wird so eingestellt, dass er bei **84** assemblierte

Nachrichten **48** empfängt, die über das RF-Signal **S** gesendet wurden.

[0033] Dann wird bei **86** ermittelt, ob ein gültiges RF-Signal empfangen wurde. Dies wird ermittelt durch Beurteilen der Zahl der empfangenen Bytes, Prüfen, ob die PRÜFSUMME korrekt ist und ob die Kanal-ID mit dem für diese Basiseinheit(en) wie im EEPROM **20** gespeichert gewählten Kanal identisch ist. Wenn gültige RF-Daten empfangen werden, dann werden die decodierten Daten bei **88** in einen seriellen Kommunikationspuffer gesetzt. Wenn bei **86** keine gültigen RF-Daten empfangen werden, dann sucht der Empfänger bei **84** und **86** weiter nach assemblierten Nachrichten.

[0034] Nach dem Setzen der Daten in den seriellen Kommunikationspuffer **88** wird bei **90** ermittelt, ob die serielle Leitung zum Senden der seriellen Daten zum PC **26** verfügbar sind. Wenn ja, dann wird bei **92** ein serieller Datenstrom gesendet. Wenn bei **90** festgestellt wird, dass keine seriellen Daten zu senden sind, dann kehrt das Programm zu **84** zurück, wo der Empfänger über seinen Kommunikationskanal nach assemblierten Nachrichten sucht.

[0035] So wird ersichtlich, dass das drahtlose Antwortsystem **10** besonders beim zuverlässigen Abrufen von asynchron gesendeten Informationen bei einer oder mehreren Basiseinheiten von mehreren Benutzern nützlich ist. Durch Einbeziehen einer Kanalnummer in die assemblierte Nachricht kann eine Nachricht ignoriert werden, wenn sie nicht für (eine) bestimmte Basiseinheit(en) bestimmt ist. Dies reduziert die Tendenz, dass die Nähe zu (einer) Basiseinheit(en) den Empfänger dieser Basiseinheit(en) überwältigt. Durch Erzielen einer Versatzverzögerung beim Neusenden des Signals, die sich für jede Antworteinheit unterscheidet, wird die Fähigkeit, Übertragungskollisionen zu überwinden, stark verbessert. Darüber hinaus erlaubt es die Fähigkeit, die Zahl der Übertragungsneuersuche selektiv einzustellen, das System an die Umgebung anzupassen, während unnötige Neuversuche minimiert werden und die Zuverlässigkeit des Systems erhöht wird.

[0036] Es ist zu verstehen, dass die verschiedenen Merkmale des drahtlosen Antwortsystems **10** alleine oder in Kombination verwendet werden können.

Patentansprüche

1. Drahtloses Antwortsystem (**10**) zum Abrufen von Benutzerantworten, wobei das genannte System Folgendes umfasst:

wenigstens eine Basiseinheit (**12**), wobei die genannte wenigstens eine Basiseinheit einen Funkempfänger (**16**) zum Empfangen von Funksignalen hat; wenigstens eine Antworteinheit (**14**), jeweils mit einer Adresse, die individuelle der genannten Antwortein-

heiten unterscheidet;

wobei jede genannte wenigstens eine Antworteinheit (**14**) ein Eingabeauswahlgerät (**22**) zum Empfangen einer Benutzerauswahl und einen Funksender (**28**) zum asynchronen Senden eines Funksignals zu der genannten wenigstens einen Basiseinheit (**12**) aufweist, wobei das genannte Funksignal digitale Daten umfasst, wobei die genannten digitalen Daten eine Adresse für die Antworteinheit und eine mit dem genannten Eingabeauswahlgerät (**22**) getroffene Auswahl beinhalten, wobei die genannte wenigstens eine Basiseinheit die Aufgabe hat, Benutzerauswahlen aus den genannten Funksignalen abzurufen und die genannten empfangenen Benutzerauswahlen anhand der genannten Adresse zu identifizieren, wobei jeder genannte Funksender die Aufgabe hat, das genannte Funksignal um ein bestimmtes Intervall getrennt wiederholt zu senden, wobei sich das genannte Intervall von dem jeweiligen Intervall einer anderen der genannten wenigstens einen Antworteinheiten (**14**) unterscheidet.

2. Drahtloses Antwortsystem nach Anspruch 1, wobei das genannte Intervall von einer der sendenden Antworteinheit zugewiesenen Nummer abhängig ist.

3. Drahtloses Antwortsystem nach Anspruch 1, wobei die genannte wenigstens eine Antworteinheit (**14**) die Aufgabe hat, das genannte Funksignal als Reaktion auf eine mit dem Eingabeauswahlgerät (**22**) getroffene Auswahl wiederholt zu senden.

4. Drahtloses Antwortsystem nach Anspruch 2, wobei das genannte Intervall wenigstens teilweise durch $I = A(B - \text{Nummer}) + C(\text{Nummer})$ bestimmt wird, wobei I das Intervall ist, A , B und C Konstanten sind und Nummer die genannte, der sendenden Antworteinheit zugewiesene Nummer ist.

5. Drahtloses Antwortsystem nach Anspruch 2, wobei die genannte Nummer eine Adresse der sendenden Antworteinheit umfasst.

6. Drahtloses Antwortsystem nach Anspruch 1, wobei der genannte Funksender (**28**) die Aufgabe hat, das genannte Funksignal für eine bestimmte Anzahl von Sendungen wiederholt zu senden.

7. Drahtloses Antwortsystem nach Anspruch 6, wobei die genannte bestimmte Anzahl von Sendungen wählbar ist.

8. Drahtloses Antwortsystem nach Anspruch 7, wobei die genannte bestimmte Anzahl von Sendungen mit dem genannten Eingabeauswahlgerät (**22**) wählbar ist.

9. Drahtloses Antwortsystem nach Anspruch 1, wobei die genannte wenigstens eine Basiseinheit

(12) die Aufgabe hat, Funksignale auf unterschiedlichen Kommunikationskanälen zu empfangen.

10. Verfahren zum Abrufen von Benutzerauswahlen von mehreren Benutzern, das die folgenden Schritte beinhaltet:

Bereitstellen von wenigstens einer Basiseinheit (12) mit einem Funkempfänger (16) zum Empfangen von Funksignalen;

Bereitstellen einer Antworteinheit (14) für jeden der mehreren Benutzer, wobei die genannten Antworteinheiten ein Eingabeauswahlgerät (22) und einen Funksender (28) haben;

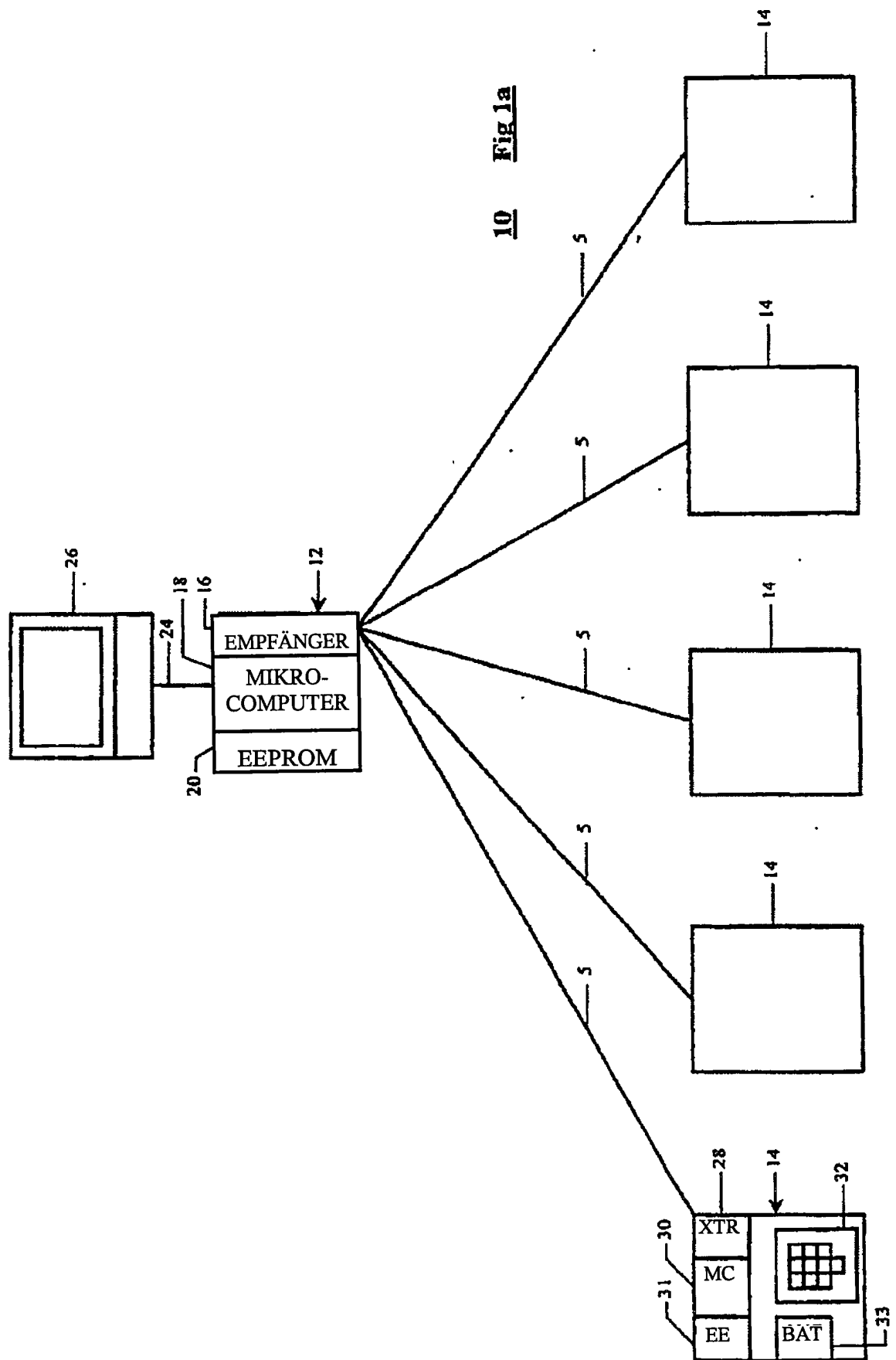
Senden eines Funksignals mit dem genannten Antworteinheit-Funksender (28) und Empfangen des Funksignals mit dem genannten Basiseinheit-Funkempfänger (16), wobei das genannte Funksignal digitale Daten beinhaltet, wobei die genannten digitalen Daten eine Adresse für diese Antworteinheit und eine mit dem genannten Eingabeauswahlgerät (22) getroffene Auswahl beinhalten;

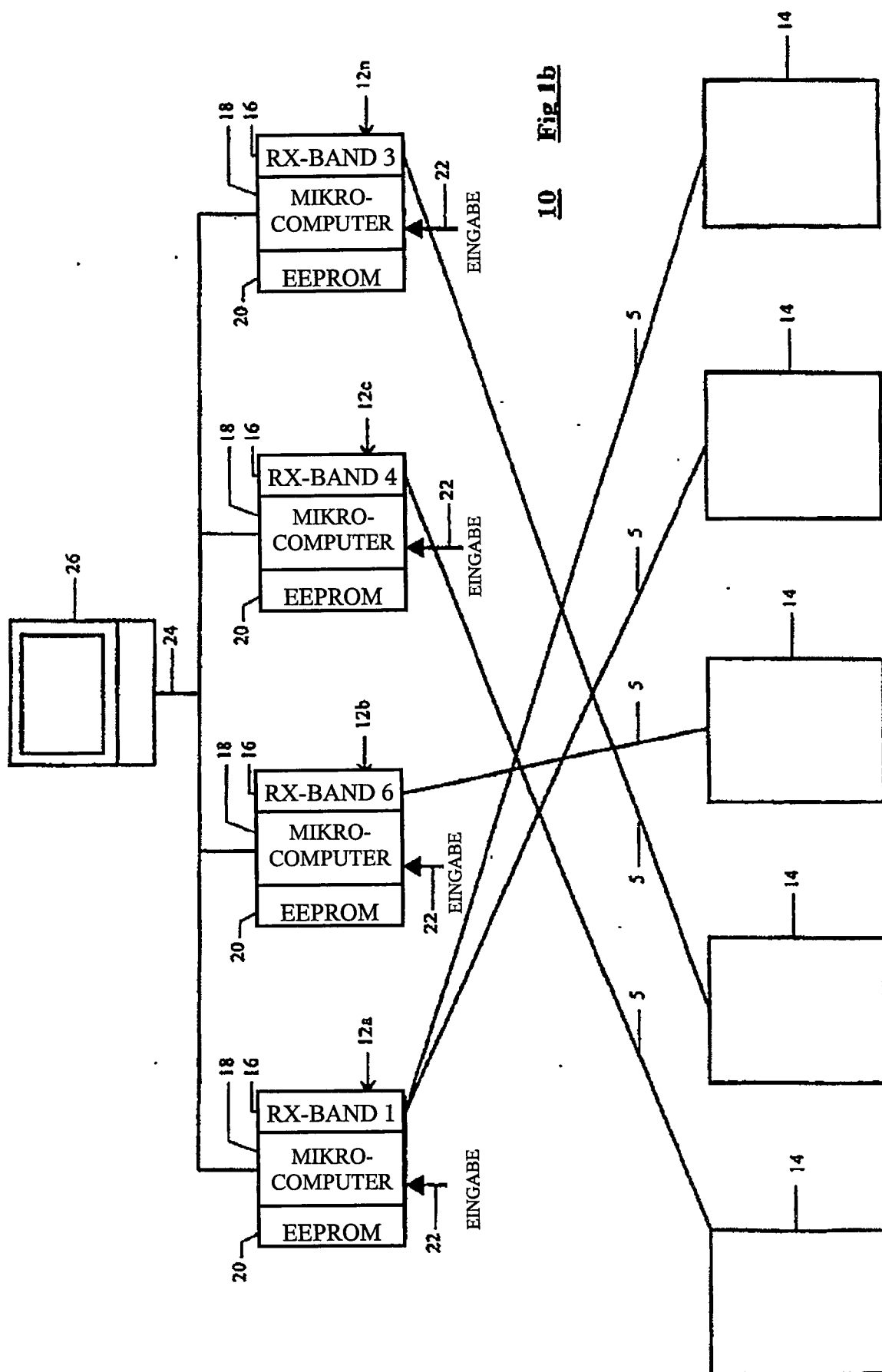
Abrufen von Benutzerauswahlen aus dem empfangenen Funksignal und Identifizieren des jeweiligen Benutzers anhand der genannten Adresse; und wiederholtes Senden des genannten Funksignals um ein bestimmtes Intervall beabstandet, wobei sich das genannte Intervall von dem jeweiligen Intervall von anderen der genannten Antworteinheiten unterscheidet.

11. Verfahren nach Anspruch 10, das das Bereitstellen mehrerer Basiseinheiten, die über einen vom Benutzer belegten Bereich verstreut sind, und das Bereitstellen einer Vielzahl von Antworteinheiten beinhaltet, wobei die genannten Benutzerauswahlen anhand der genannten Adresse identifiziert werden, unabhängig davon, welche Basiseinheit ein bestimmtes Funksignal empfängt.

Es folgen 5 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen





10 Fig 1b

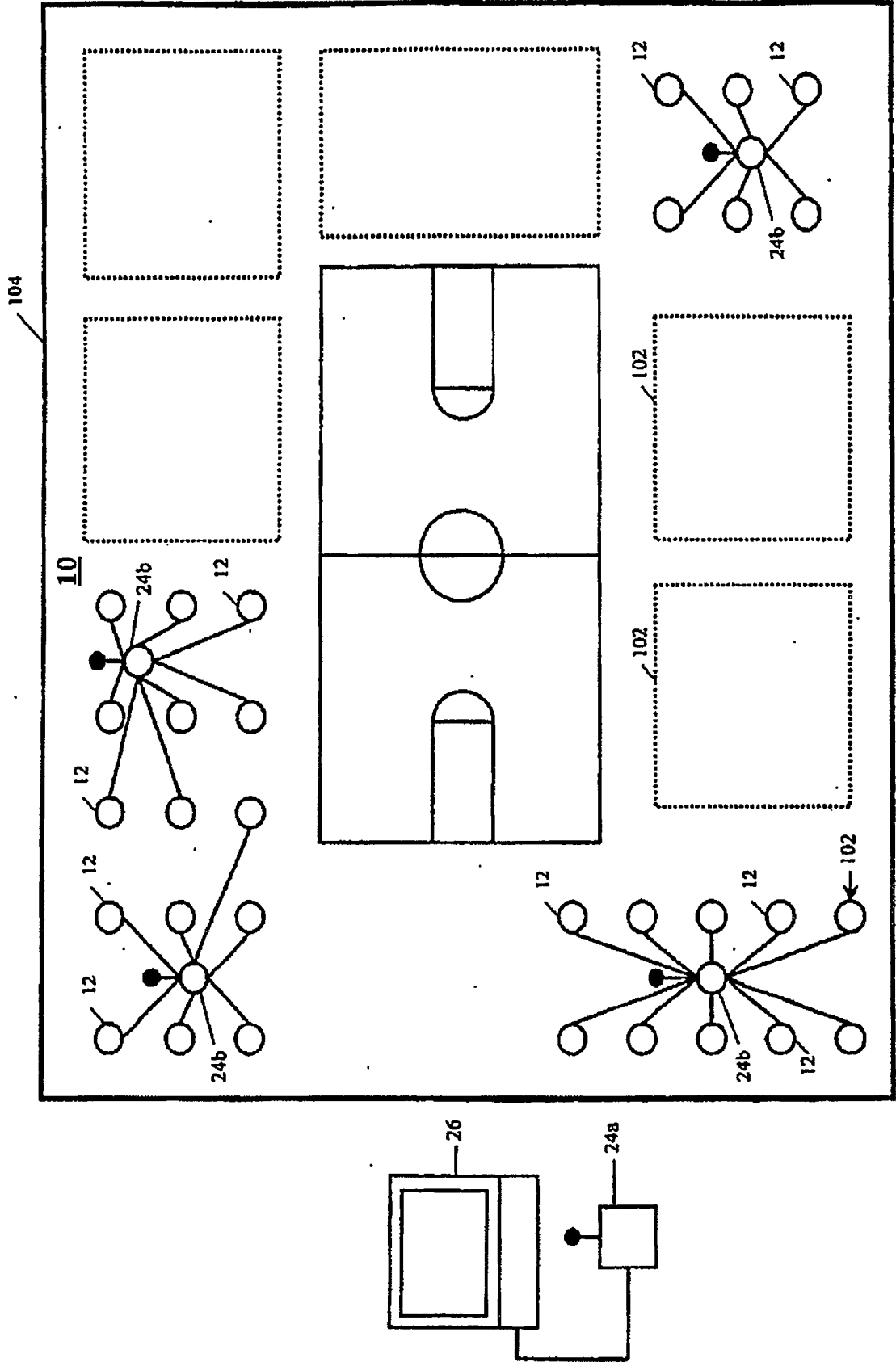
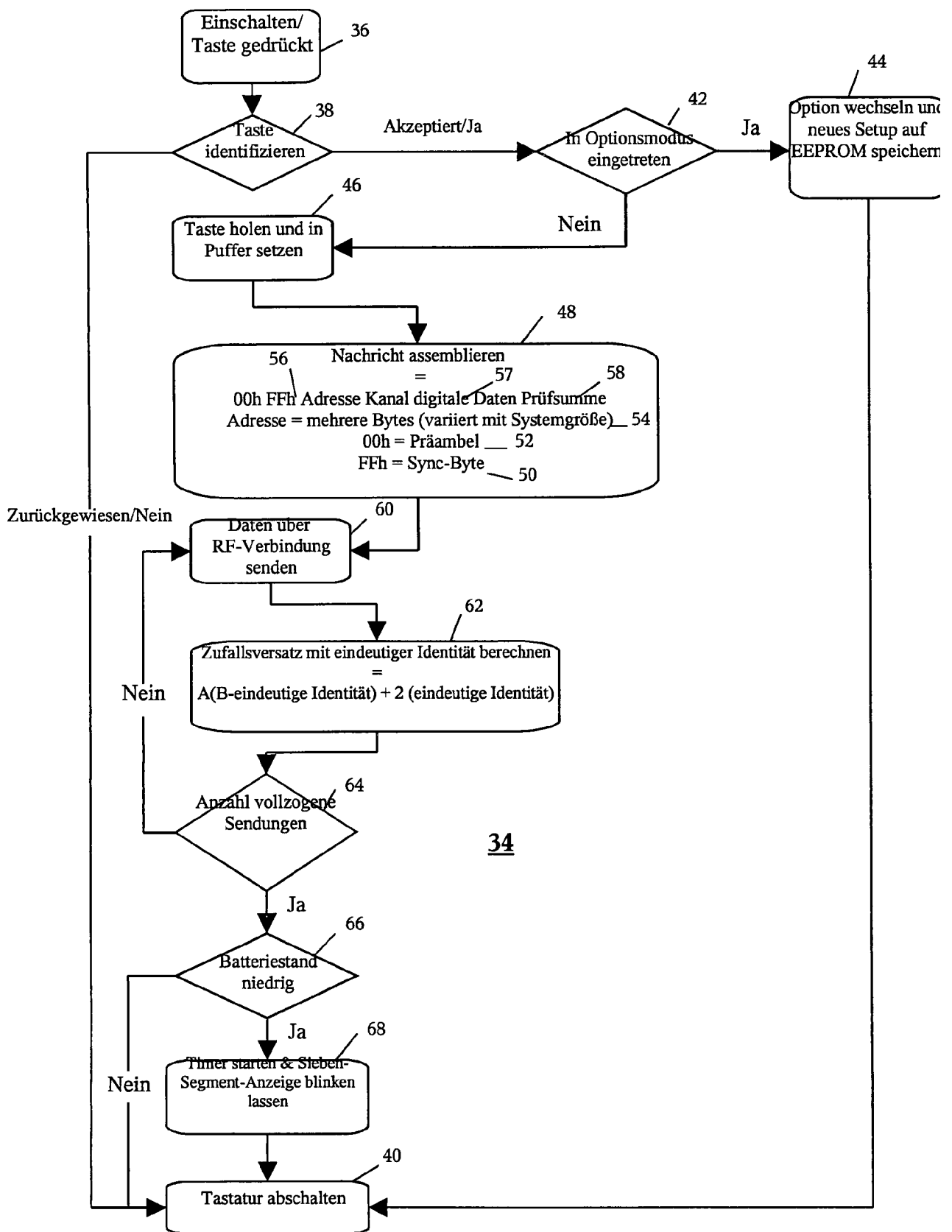
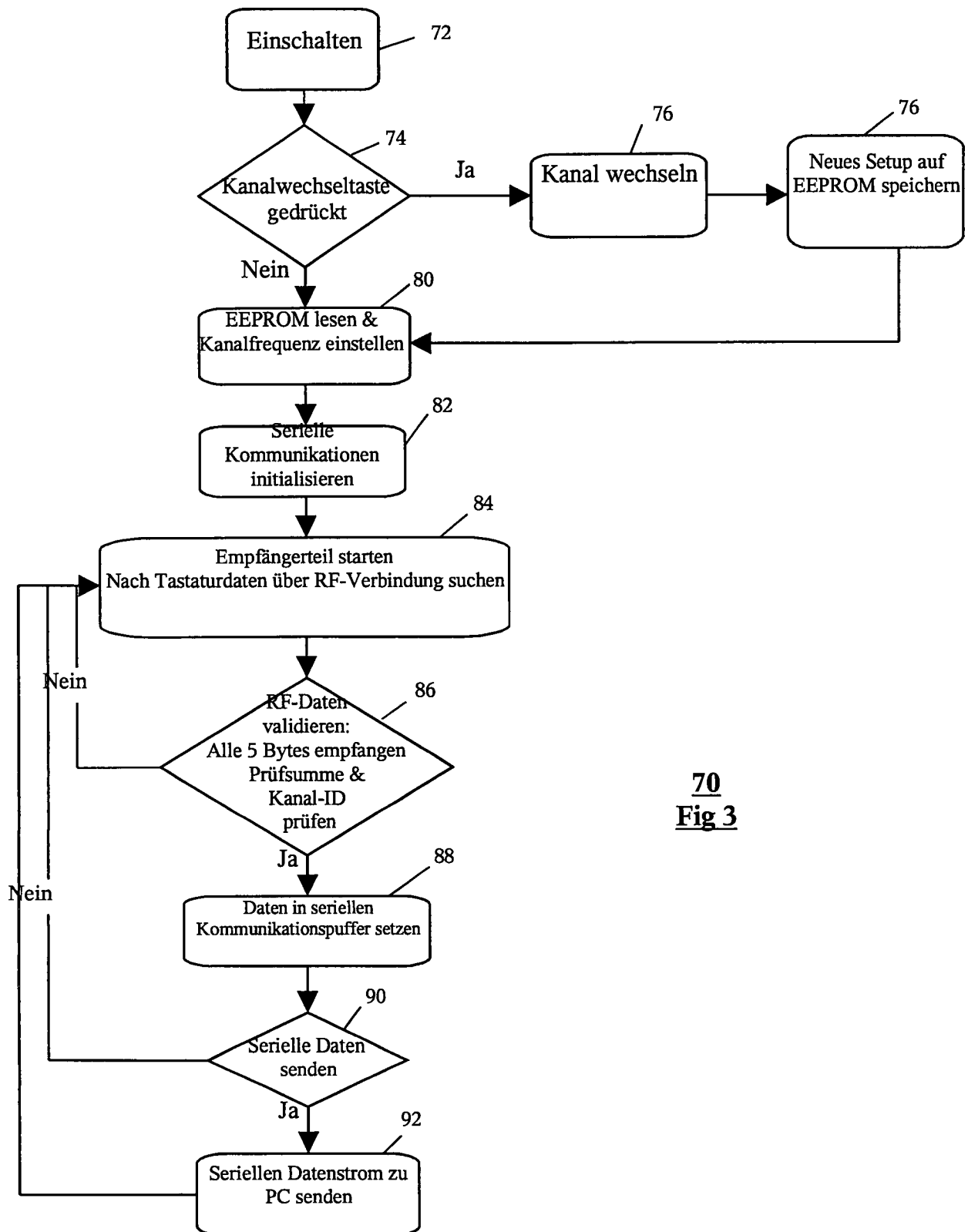


Fig 1c





70
Fig 3