



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) CH

702 962 A2

Patentanmeldung für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(51) Int. Cl.: G06F 3/16 (2006.01)
G06K 19/067 (2006.01)
G09F 3/00 (2006.01)

(12) PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 00535/10

(71) Anmelder:
Michael Boxer, Beckenhofstrasse 46
8006 Zürich (CH)
Roger Lagadec, Rosenstrasse 12
8105 Regensdorf (CH)

(22) Anmeldedatum: 14.04.2010

(72) Erfinder:
Michael Boxer, 8006 Zürich (CH)
Roger Lagadec, 8105 Regensdorf (CH)

(43) Anmeldung veröffentlicht: 14.10.2011

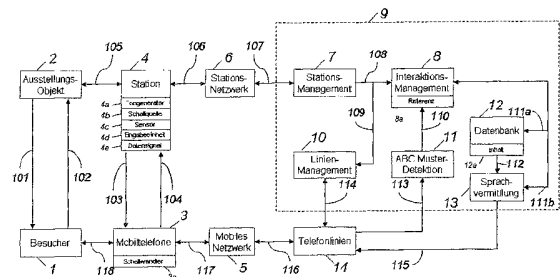
(74) Vertreter:
Felber & Partner AG Patentanwälte, Dufourstrasse 116
Postfach
8034 Zürich (CH)

(54) Verfahren und Einrichtung zum Identifizieren von Objekten und Auslösen von Interaktionen mittels Nahbereichskopplung akustisch modulierter Datensignale.

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Identifizieren von Objekten (2) und Auslösen von Interaktionen mittels eines akustisch modulierten Datensignals, das einem Objekt zugeordnet ist, und anhand der Identifikation der Leitung, über welche dieses Signal von einer Empfangseinheit an eine Verarbeitungsstelle gesendet wird. Der Inhalt, der diesem Objekt zugeordnet ist, wird über diese Leitung von der Verarbeitungsstelle an die Empfangseinheit gesendet und somit wird eine Interaktion zwischen einem von vielen Teilnehmern über seine Empfangseinheit und einem von vielen Objekten ermöglicht. Hierzu erzeugt eine Station (4) ein akustisch moduliertes Datensignal, das vom Schallwandler einer Empfangseinheit, der sich im Nahbereich der Schallquelle dieser Station befindet, aufgenommen und von der Empfangseinheit an die Verarbeitungsstelle weitergeleitet wird. Die Verarbeitungsstelle stellt fest, dass das akustische Muster eingetroffen ist und erkennt die Nummer der Leitung, auf welcher dies stattgefunden hat. Die Verarbeitungsstelle, aufgrund ihrer Kenntnis von Station und Leitung, liefert der Empfangseinheit auf dieser Leitung Informationen. Die Einrichtung, um nach diesem Verfahren Objekte zu identifizieren und gewünschte Interaktionen wie oben beschrieben auszulösen, besteht aus

- Stationen mit Tongenerator und Schallquelle,
- Empfangseinheiten mit Schallwandler,
- und einer Verarbeitungsstelle.

Die Stationen sind mit einer Eingabevorrichtung ausgerüstet, zum Beispiel mit Tasten, einem Touchscreen, einem Trackball, einer Maus, Sensoren oder einem Mikrofon für Spracheingabe.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft:

- a. Eine Einrichtung, um Objekte zu identifizieren und gewünschte Interaktionen auszulösen, bestehend aus:
 - Stationen, die mittels Tongenerator und Schallquellen akustisch modulierte Datensignale (akustische Muster) erzeugen, deren akustische Signaleigenschaften nur eine Nahbereichskopplung zulassen,
 - Empfangseinheiten mit Schallwandler zur Einkopplung der akustisch modulierten Datensignale der Stationen,
 - einer Verarbeitungsstelle für die modulierten Datensignale.
- b. Ein Verfahren, um gewünschte Interaktionen zu identifizieren und auszulösen, bei dem eine Station einer Empfangseinheit zugeordnet wird.

[0002] Von einer Maschine lesbare Strichcodes, bei denen digitale Daten direkt auf eine Etikette, eine Verpackung oder ein Produkt aufgezeichnet werden, sind bekannt, wurden und werden noch benutzt, um eine Produkt- oder Dokumentidentifikation unter Verwendung eines festen Satzes von Werten und einfacher numerischer Codierungs- und Abtasttechnologien vorzusehen. Strichcodes können ganz unterschiedlich gestaltet sein, auch zweidimensional. Eines ist allen Variationen jedoch gemeinsam: Es sind bildhafte Darstellungen, die optisch gelesen werden müssen, d.h. der Code muss gedruckt oder auf einem Bildschirm sichtbar sein, und um ihn zu lesen, wird ein optisches Lesegerät oder eine Kamera benötigt.

[0003] Sehr viele Geräte, vor allem mobile, verfügen über eine akustische Ausgabevorrichtung, vor allem dann, wenn die Ausgabe in gesprochener, für den Menschen verständlicher Form erfolgt. Für die Eingabe gibt es eine breite Auswahl an Möglichkeiten: Tasten, Mikrofon, Touchscreen, Kamera, Sensoren oder spezielle Lesevorrichtungen aller Art.

[0004] Will man bezüglich Ein- und Ausgabe eine rein akustische Lösung, muss auch jegliches Eingabesignal akustisch sein. Ein Strichcode muss daher durch ein akustisch moduliertes Datensignal ersetzt werden. Eine Empfangseinheit, die auf rein akustische Ein- und Ausgabe ausgelegt ist, kommt ohne zusätzliche optische Lesevorrichtung aus. Ist ein Kommunikationskanal für Signale im hörbaren Bereich vorgesehen, z.B. ein Sprachkanal, kann dieser auch für die Übertragung der akustisch modulierten Datensignale verwendet werden.

AUFGABE DER ERFINDUNG

[0005] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Verfahren zu schaffen, mittels dem eine rein akustische Interaktion zwischen einem von vielen Teilnehmern über seine individuelle Empfangseinheit und einem von vielen Objekten eine diesem zugeordnete Station ermöglicht wird. Des Weiteren ist es eine Aufgabe der Erfindung, eine Einrichtung anzugeben, mittels welcher dieses Verfahren realisierbar ist.

LÖSUNG DER AUFGABE

[0006] Diese Aufgabe wird gelöst von einem Verfahren zum Identifizieren von Objekten und Auslösen von Interaktionen, das sich dadurch auszeichnet, dass mittels eines akustisch modulierten Datensignals, das einem Objekt zugeordnet ist und von einer Station ausgesendet wird, welche diesem Objekt zugeordnet ist, und anhand der Identifikation der Leitung, über welche dieses Signal von einer Empfangseinheit an eine Verarbeitungsstelle gesendet wird, der Inhalt, der diesem Objekt zugeordnet ist, über diese Leitung von der Verarbeitungsstelle an die Empfangseinheit gesendet wird und somit eine Interaktion zwischen einem von vielen Teilnehmern über seine Empfangseinheit und der Verarbeitungsstelle in Bezug auf eines von vielen Objekten ermöglicht wird.

[0007] Die Aufgabe wird des Weiteren gelöst von einer Einrichtung, um Objekte zu identifizieren und gewünschte Interaktionen auszulösen, mittels akustisch modulierter Datensignale, bestehend aus

- Stationen mit Tongenerator und Schallquelle,
- Empfangseinheiten mit Schallwandler, a und einer Verarbeitungsstelle.

[0008] Die Erfindung wird anhand der beiliegenden Schemas und Zeichnungen erläutert und ihre Funktion wird im Einzelnen beschrieben und erklärt, das heisst sowohl das Verfahren wie auch die hierzu nötige Einrichtung. Dadurch werden verschiedene andere Möglichkeiten, Ergebnisse, Vorteile und Merkmale der Erfindung leichter offenkundig. Dabei zeigt:

- Fig. 1: Ein Schema der gesamten Einrichtung mit ihren Komponenten zum Betrieb des Verfahrens;
- Fig. 2: Das Verfahren in sieben aufeinanderfolgenden Schritten schematisch dargestellt und erläutert;
- Fig. 3: Die Einrichtung zum Betrieb des Verfahrens mit erläuternden Kommentaren zur Funktion jeder Komponente der Einrichtung;
- Fig. 4: Den Aufbau eines Signalpaketes mit einer Reihe unterschiedlicher Signale, je abgetrennt voneinander
- Fig. 5: Verschiedene Funktionen mit verschiedenen Frequenzabständen.

GRUNDLAGEN

[0009] Es folgt zunächst eine detaillierte Betrachtung der grundsätzlichen Unterschiede zwischen optischem und akustischem Strichcode:

Optischer Strichcode	Akustischer Strichcode
Optische Strichcodes müssen (am zu identifizierenden Objekt) lesbar angebracht sein.	Akustische Strichcodes müssen hörbar sein.
Der optische Strichcode wird von einem optischen Lesegerät oder einer Kamera gelesen.	Der akustische Strichcode wird dadurch gelesen, dass seine Schallwellen von einem Schallwandler (z.B. Mikrofon) in elektrische Signale gewandelt werden.
Der optische Strichcode liegt meistens in passiver Form vor (gedrucktes Muster) und ist daher nur bei ausreichender Beleuchtung ohne zusätzliche Energiezufuhr erkennbar.	Um hörbar zu sein, hängt der akustische Strichcode von einem elektrisch gespeisten Gerät ab. Andererseits ist er nicht von Licht abhängig.
In seiner passiven Form (gedrucktes Muster) ist der optische Strichcode statisch. Eine dynamische Anpassung an veränderte Parameter (z.B. mangelhafte Beleuchtung) ist nicht möglich, ausser er wird ersetzt (z.B. durch einen kleinen Bildschirm).	Der akustische Strichcode kann statisch oder dynamisch sein. Er kann jederzeit an veränderte Parameter angepasst werden (z.B. Anpassung Signal-Muster, -Amplitude, -Länge an z.B. einen höheren Umweltgeräuschpegel).
Bei ausreichender Beleuchtung sind optische Strichcodes auch ohne irgendwelche Lesegeräte sichtbar. Das Lesegerät kann den Strichcode mit grosser Toleranz bezüglich Leserichtung und Geschwindigkeit des durchgezogenen Codes lesen.	Akustische Strichcodes sind nur dann hörbar, wenn sie von einem Gerät abgespielt werden. Dies geschieht immer in derselben Abspielrichtung und demselben Abspieltempo.

[0010] Grundsätzlich ist das Prinzip, Daten über eine Leitung für Signale im hörbaren Bereich zu übertragen, aus der Technologie der Akustikkoppler bestens bekannt. Es handelt sich dabei jeweils um Anwendungen für eine Kommunikation von Maschine zu Maschine, wie etwa zwischen Telefaxgeräten oder Terminal und Computer über das Telefonnetz mittels gewöhnlicher Telefonapparate.

[0011] Es folgt eine detaillierte Betrachtung der grundsätzlichen Unterschiede zwischen akustischer Kopplung, wie sie bereits bekannt ist, und andererseits wie sie hier als akustische Strichcodes neu vorgeschlagen wird:

Herkömmliche Akustikkoppler für Datenübertragungen	Akustikkoppler für akustische Strichcodes
Der Akustikkoppler eignet sich, um Daten gleichzeitig zu senden und zu empfangen und unterstützt immer eine Kopplung in beiden Richtungen.	Mit dem Akustikkoppler für Strichcodes können Daten wahlweise nur gesendet, nur empfangen, oder gesendet und empfangen werden, und er kann eine Kopplung in eine oder in beide Richtungen unterstützen.
Eignet sich für den Datenaustausch zwischen Geräten (machine to machine), aber nicht für den Austausch von Information zwischen Geräten und Menschen.	Eignet sich, um Daten von Gerät zu Gerät zu senden und davon abhängig gesprochene Informationen von einem Gerät für einen Menschen zu empfangen.
Der Akustikkoppler ist physisch für die Aufnahme eines konventionellen Telefonhörers gestaltet	Die Anordnung der Schallquellen des Akustikkopplers für Strichcodes ist abhängig von möglichen Mikrofonpositionen der Empfangsgeräte, insbesondere, wenn dafür Mobiltelefone verwendet werden.

BESCHREIBUNG DER ERFINDUNG

[0012] Die Identifikation eines Objekts geschieht durch Identifikation des zugeordneten akustisch modulierten Datensignals. Hierzu dient eine Einrichtung wie in Fig. 1 dargestellt, wo ein Schema der gesamten Einrichtung mit ihren Komponenten zum Betrieb des Verfahrens gezeigt ist. Das Datensignal muss mittels einer Empfangseinheit mit Schallwandler an die Verarbeitungsstelle weitergeleitet werden. Die Verarbeitungsstelle kann Teil der mobilen Empfangseinheit sein oder mit dieser über eine Leitung oder drahtlos in Verbindung stehen. Haben die Empfangseinheiten, im Schema sind es Mobiltelefone 1-n, eine gemeinsame Verarbeitungsstelle, so empfängt, detektiert und analysiert diese die akustisch modulierten Datensignale und identifiziert anhand dieser Signale und einer abgespeicherten Referenz die jeweils zugeordnete Station

1-m und anhand der Leitung i aus 1-m, die das Signal überträgt, die Empfangseinheit k aus 1-n. Umgekehrt kann die Verarbeitungsstelle eine mobile Empfangseinheit k, die ein akustisch modulierte Datensignal übertragen hat, der Nähe derjenigen Station i zuordnen, zu welcher dieses Signal gehört.

[0013] Aus der Abfolge der akustisch modulierten Datensignale, die über eine Leitung empfangen werden, kann die Bewegung einer mobilen Empfangseinheit (Mobiltelefon k aus 1-n) in Bezug auf die beteiligten Stationen 1-m erfasst werden.

[0014] Neben der mittelbaren Verbindung über die Empfangseinheiten können die Stationen 1-m zusätzlich unmittelbar mit der Verarbeitungsstelle in Verbindung stehen und kommunizieren. Das bringt folgende Vorteile:

1. die Detektion der akustisch modulierten Datensignale wird zuverlässiger, weil dann das zu detektierende Signal a priori bekannt ist.
2. Zusätzliche Informationen, die von der Station selbst und/oder auf Grund einer Interaktion zwischen Station und Personen erzeugt werden (etwa via eine Eingabeeinheit), welche die beschränkte Information aus dem akustisch modulierten Datensignal ergänzen, können der Verarbeitungsstelle separat übermittelt werden. Ohne obige direkte Verbindung zur Verarbeitungszentrale wäre für jede zusätzliche Eingabemöglichkeit ein eigenes akustisch modulierte Datensignal erforderlich.
3. Fallweise kann die Verarbeitungsstelle einer Station Informationen übermitteln, welche von dieser in Form eines akustisch modulierten Datensignals quittiert werden soll. Dies ermöglicht insbesondere dynamische und/oder benutzerspezifische und/oder gesicherte Transaktionen.

[0015] Aus dem oben Beschriebenen ergeben sich drei Themenkreise, die für diese Erfindung von zentraler Bedeutung sind:

1. Die Gestaltung der akustisch modulierten Datensignale (acoustic pattern design): Damit die in der Verarbeitungsstelle ankommenden Datensignale möglichst zuverlässig erkannt werden, müssen diese so gestaltet werden, dass sie sich möglichst gut von anderen akustischen Signalen und Signalmustern unterscheiden. Sollen Mobiltelefone als Empfangseinheiten verwendet werden, müssen die akustisch modulierten Datensignale ausserdem an die besonderen Gegebenheiten des Sprachkanals des Mobiltelefonnetzes angepasst sein.
2. Die akustische Gestaltung des Systems: Eine Bedingung, um eine Station mit hoher Sicherheit identifizieren und die Präsenz der Empfangseinheit bei einer Station möglichst zuverlässig bestimmen zu können, ist die unmittelbare Nähe des Schallwandlers der mobilen Empfangseinheit zur Schallquelle des Tongenerators. Es ist sinnvoll, einen guten Rauschabstand der akustisch modulierten Datensignale anzustreben, zusammen mit einer möglichst geringen Hörbarkeit ab einer schon geringen Entfernung. Die Schallquellen, welche die Datensignale aussenden, müssen in ihrer unmittelbaren Umgebung einen möglichst hohen Schalldruck erzeugen, der nach kurzer Distanz stark abfällt. Dazu werden Schallquellen möglichst kleiner Abmessungen verwendet, die nur eine kleine Luftsäule bewegen. Ausserdem können mehrere kleine Schallquellen nahe beieinander angeordnet werden, die simultan dasselbe Datensignal aussenden, sei dies gleichphasig oder mit einer genau vorgegebenen Phasenbeziehung zueinander. Die Anordnung mehrerer Schallquellen sorgt für eine gleichmässige lokale Beschallung, während die Wahl geeigneter Phasenbeziehungen die gegenseitige Auslöschung der Schallwellen ab einer gewissen Entfernung begünstigt.
3. Die Gestaltung der Interaktion (interaction design): Mittels oben beschriebener Technologie können interaktive Systeme, z.B. kundenspezifische Informationssysteme, aufgebaut und betrieben werden, wie diese anhand der nachfolgend beschriebenen Beispiele aufgezeigt werden.

ANWENDUNGSBEISPIELE

[0016] Die hier beschriebenen interaktiven Lösungen dienen zum Beispiel der Information, Führung oder Orientierung und können in Museen, Sammlungen, Ausstellungen bei Lernpfaden, Stadtrundfahrten, historischen Schauplätzen, Denkmälern, Aussichtspunkten, Tutorials aber ebenso gut im Bereich des Detailhandels (Läden, Einkaufszentren, Automaten), in wichtigen Gebäuden, Flughäfen und Bahnhöfen als Informationsinstrument oder Orientierungshilfe, etc. eingesetzt werden, was aber nicht heisst, dass die Anwendung dieser Erfindung sich auf diese Gebiete beschränkt. Noch viele weitere Anwendungen sind denkbar. Der Kern und die Besonderheit der Technologie bleibt stets das Identifizieren von Objekten und Auslösen gewünschter Interaktionen mittels akustisch modulierter Datensignale mit kleiner Amplitude im Nahbereich von Schallquellen. Es sind auch Anwendungen denkbar, bei denen die Signale auch elektrisch eingekoppelt werden, etwa unter Verwendung von Anschlüssen für akustische Freisprecheinrichtungen.

[0017] Im Folgenden wird die Erfindung, insbesondere der Aspekt interaktiver Systeme, an den Beispielen von Audioführungssystemen mittels Mobiltelefonen für Museen und Detailhandelsläden erläutert. Das Verfahren wird anhand von Fig. 2 klar, wo die einzelnen Schritte 1 bis 7 dargestellt und erläutert sind.

[0018] Die meisten Besucher eines Museums haben das Bedürfnis, durch Ausstellungen geführt zu werden. Herkömmliche konventionelle Methoden sind persönliche Führungen durch Sachverständige oder Museumsführer in gedruckter Form. Erstere sind teuer und nicht jederzeit und überall verfügbar und zweite sind unflexibel und haben den gravierenden Nachteil, dass der Besucher mit seinem Blick ständig zwischen dem zu lesenden Text und dem Ausstellungsobjekt hin und her schwenken muss, was erwiesenermassen schon nach kurzer Dauer stark ermüdet.

[0019] Audioführungen mittels kleiner mobiler Abspielgeräte haben daher seit einiger Zeit starke Verbreitung gefunden. Vorteil: der Besucher kann jederzeit in den Genuss eines gesprochenen Kommentars in seiner Sprache kommen. Er kann sich dabei ganz auf die Ausstellungsobjekte konzentrieren, ohne ständig einen Text lesen zu müssen. Nachteil: die mobilen Abspielgeräte sind teuer und müssen täglich gewartet werden. Die Zahl mobiler Abspielgeräte, die bereitgestellt werden müssen richtet sich nach der Höchstzahl Besucher, die sich zugleich in einer Ausstellung befinden können, plus Geräte, die sich nach deren Abgabe in der Reinigung und Wartung befinden.

[0020] Die Besucher eines Detailhandelsladens oder Einkaufszentrums möchten während ihres Besuches über die angebotenen Produkte informiert werden und für die Läden ist dies eine wichtige Voraussetzung, um die Umsätze zu fördern. Läden informieren ihre Besucher akustisch nicht individuell, sondern gesamthaft über das Ladenlautsprecheresystem. Vorteil: eine einfache und relativ günstige Lösung. Nachteil: Oft schlechte Sprachverständlichkeit und keine Möglichkeit Ladenbesucher individuell zu informieren. Auch können die Besucher Informationen nicht je nach Bedarf selber abrufen, und so gibt es auch keine Möglichkeit auf diesem Weg Besucherprofile zusammenzustellen.

[0021] Auf Mobiltelefonen beruhende, tastatur-, sprach- oder Touchscreen-gesteuerte interaktive Systeme oder solche, die GPS-gesteuert sind und auf Smartphone-Kameras mit Mustererkennung beruhen, etc., sind vorgeschlagen worden (z.B. Cell Phone Tours). Sie zeichnen sich dadurch aus, dass dem Benutzer:

- eine komplexe Interaktion, und/oder
- viel Mobiltelefon-bezogene Aufmerksamkeit, und/oder
- Einschränkungen hinsichtlich der verwendbaren Mobiltelefone, z.B. nur Smartphones
- Probleme wegen ungenauer Positionsbestimmung mit GPS zugemutet werden.

[0022] Mit der vorliegenden Erfindung kann eine neue Art der Interaktivität realisiert werden, welche die obigen Nachteile überwindet. Sie bietet eine Mobiltelefon-unterstützte Interaktion, welche für beliebige Mobiltelefone gleich welcher Bauart ohne besondere technische Ausrüstung geeignet ist und eine extrem einfache, minimale und doch robuste Interaktion ermöglicht.

[0023] Wird z.B. eine Cell Phone Tour (Führungen über das Mobiltelefon) für eine Ausstellung angeboten, kann ein Mobiltelefon-Benutzer eine Dienstnummer einstellen und dann bei bestimmten Ausstellungs-Objekten, bei denen er sich gerade befindet, durch Eingabe einer Kurzwahlnummer einen Kommentar erhalten. Dieses Abrufen von Informationen ist jedoch für den Nutzer wenig bedienerfreundlich, denn es benötigt Konzentration und ermüdet stark. Er muss bei jedem Objekt die zugeordnete Nummer auf seinem Mobiltelefon eintippen. Er muss seinen Blick deshalb für jedes neue Objekt auf die Telefontastatur richten und die richtige Kurzwahlnummer fehlerfrei eingeben. In oftmals abgedunkelten Räumen eines Museums, wo nur die Objekte beleuchtet sind, kann dies schwierig sein.

[0024] Diese Lösung hebt sich von den Cell Phone Tours insbesondere dadurch ab, dass hier eine Übermittlung von Daten (nicht Sprache) vom Mobiltelefon an die Verarbeitungsstelle in akustischer Form (akustisch modulierte Datensignale) über den ganz normalen Sprachkanal stattfindet. Dies ermöglicht dem Benutzer eine sehr viel bequemere Nutzung dieser Dienste, ohne Eingaben über die Telefontastatur oder die Smartphone-Kamera etc. Auch sind Fehleingaben, die bei Benützung der Telefontastatur oder bei sprachgesteuerten Systemen leicht vorkommen können, hier praktisch ausgeschlossen. Die Nutzung wird dadurch sehr viel attraktiver.

EINRICHTUNG ZUR UMSETZUNG

[0025] Im Folgenden wird ein interaktives System anhand der Fig. 3 beschrieben, das der Verteilung von Inhalten an Mobiltelefone dient und aus folgenden Komponenten besteht:

- Stationen mit Sensor, der die Präsenz eines Mobiltelefons detektiert, mit Tongenerator und Schallwandler. Die Stationen stehen in diesem Beispiel mit der Verarbeitungsstelle in Verbindung und generieren auf Abruf je das akustisch modulierte Datensignal, das dem in ihrer unmittelbaren Nähe befindlichen Ausstellungsobjekt zugeordnet ist,
- ein Mobiltelefonnetz,
- Mobiltelefone, welche ein empfangenes, akustisch moduliertes Datensignal je auf einer Leitung an die Verarbeitungsstelle übermitteln,
- eine Verarbeitungsstelle (Interaction Management) mit Zugriff auf eine Datenbank, welche die Inhalte verwaltet und auf Abruf über die betreffende Leitung dem Mobiltelefon den gewünschten Inhalt bezüglich Ausstellungsobjekt sendet.

[0026] Alle aktiven Mobiltelefone nehmen Umgebungsgeräusche und andere akustische Signale auf und leiten diese andauernd an die Verarbeitungsstelle weiter, was die Aufgabe der Detektion erschwert. Es besteht die endliche Wahrchein-

lichkeit, dass dadurch akustisch modulierte Datensignale fälschlicherweise erkannt, und unerwünschte Interaktionen ausgelöst werden.

[0027] Die akustisch modulierten Datensignale sind spezifisch so zu gestalten, dass sie nur mit extrem niedriger Wahrscheinlichkeit durch Sprache, Gesang, Rauschen, Lärm, Klang etc. nachgebildet werden können. Dies geschieht, indem man die Signale mit Eigenschaften versieht (Amplitudenbereich, Signalfrequenzen, Signaldauer, zeitlicher Verlauf dieser Eigenschaften, Signalredundanz, Zeitstempel, etc.), welche bei der Detektion überprüft werden können. Solche Massnahmen zur Gestaltung von Signalen im Hinblick auf eine möglichst zuverlässige Detektion und eine möglichst geringe Fehldetektions-Wahrscheinlichkeit sind aus der Codierungstechnik bekannt und können spezifisch unter Berücksichtigung der Eigenschaften der Störgeräusche eingesetzt werden.

[0028] Sollen Mobiltelefone als mobile Empfangseinheiten verwendet werden, müssen die speziellen Gegebenheiten des Mobiltelefonsystems berücksichtigt werden.

[0029] Bei einem Mobiltelefonnetz ist der Sprachkanal der einzige leicht zugängliche und offene Übertragungskanal, während spezialisierte und allgemeine Datenkanäle bei vielen Geräten nicht zugänglich bzw. nicht ausgeführt sind und/oder eine langsame, komplexe Interaktion mit dem Benutzer voraussetzen.

[0030] In der vorliegenden Lösung besteht das akustisch modulierte Datensignal aus einer Folge von überlagerten Schwingungen. Soll dieses Datensignale über das Telefonnetz übertragen werden können, müssen die zu sendenden Frequenzen sich innerhalb des Bereiches befinden, der vom Telefonnetz übertragen werden kann, also zwischen 300 Hz und 3400 Hz.

[0031] Weil die Frequenzen der menschlichen Stimme auch innerhalb dieses Bereiches liegen, besteht wie oben erwähnt die Gefahr, dass diese, aber auch übertragene Umgebungsgeräusche irrtümlich als Teil, oder wenn es der Zufall will, als vollständige Signale interpretiert werden.

[0032] Aus diesem Grund verhält sich beispielsweise das DTMF-System (Dual Tone Multi Frequency), das in der Telefonie schon seit vielen Jahren bekannt ist, wie folgt:

- entweder werden DTMF-Signale übertragen, die Sprachsignale jedoch (und somit den DTMF-Signalen überlagerte Störsignale) unterdrückt,
- oder es werden keine DTMF-Signale, sondern lediglich Sprachsignale übertragen.

[0033] Das DTMF-System besteht auf der Seite des Senders aus einem DTMF-Tongenerator und empfängerseitig einem DTMF-Decoder. Der Generator wird über die Telefontastatur betätigt, der Empfänger besteht aus einer elektronischen Schaltung zur Detektion der DTMF-Frequenzen und aus einem Programm zur Rekonstruktion der gesendeten Codes aus den Eigenschaften der detektierten Signale. Die Signale bestehen aus zwei kurzen, gleichzeitigen und überlagerten Signalfolgen von je einer aus vier möglichen Frequenzen im mittleren Sprachbereich (Werte in Hz: 697, 770, 852 und 941, sowie 1209, 1336, 1477 und 1633).

[0034] Im Gegensatz zum DTMF-System, bei welchem entweder nur Sprach- oder nur DTMF-Signale übertragen werden, können im hier beschriebenen Fall bei Verwendung des Mobiltelefonsystems gleichzeitig sowohl akustisch modulierte Datensignale als auch Sprachsignale und/oder Störgeräusche übertragen werden. Die zuverlässige Detektion der DTMF-Signale bei vorhandenen Störsignalen mit signifikanten Pegeln wird jedoch beim in der Praxis üblichen DTMF-Empfänger nicht spezifiziert, mit dem Ergebnis, dass herkömmliche DTMF-Einrichtungen im vorliegenden Fall nicht verwendet werden können.

[0035] Weitere Argumente sprechen gegen die Verwendung der bestehenden DTMF-Signale in ihrer heutigen Form. Die Nennfrequenzen wurden als möglichst Teiler - fremder Satz von Zahlen gewählt - dies, um den Störeinfluss durch harmonische Komponenten zu vermeiden. Dies, zusammen mit den Frequenztoleranzen, bedeutet, dass die einzelnen Signalanteile keine gemeinsame Periode besitzen können. Ein Zusammenstellen der Signale aus abgespeicherten, digitalen Teilsignalen endlicher, konstanter Länge ist somit bei geringem Aufwand mit einem Amplitudensprung verbunden. Dazu kommt, dass eine Detektion der DTMF-Signale auf Grund einer Kurzzeit-Diskreten Fourier-Transformation Frequenzwerte liefert, welche mit den DTMF-Frequenzen nicht übereinstimmen, was zu systematischen Messfehlern führt. Bei der Detektion von Signalfrequenzen über endliche Messintervalle (nicht nur, aber besonders auch bei Korrelationsdetektion) entstehen Störprodukte. Schliesslich kann der Übertragungskanal der Mobilfunknetze bei Übertragungsfehlern einzelne Frames (es sind dies Folgen von Sprachabstastwerten, beispielsweise 160 Abtastwerte bzw. 20 Millisekunden bei GSM) wiederholt werden, wie das in Fig. 4 veranschaulicht ist. Dies verursacht Signaldiskontinuitäten, im Allgemeinen gekoppelt mit einem Phasensprung, welcher eine Korrelationsdetektion bzw. eine Detektion mit Goertzel-Filtern, wie sie bei DTMF üblich ist, massiv stören kann.

[0036] Weil die DTMF-Technologie aus den obigen Gründen für die Zwecke einer akustischen Kopplung ungeeignet ist, wurde für das akustisch modulierte Datensignal ein eigenes System von Mustern und Frequenzen entwickelt, was Teil dieser Erfindung ist und anhand von Fig. 5 erläutert wird.

[0037] Es ist sinnvoll, einen neuen Satz von Frequenzen zu verwenden, welche alle Vielfache einer niedrigen Grundfrequenz sind. Dies erlaubt eine einfache Erzeugung und ein Umschalten in einem feinen Zeitraster ohne Amplitudensprünge. Ist zudem diese Grundfrequenz gleich der Frame-Frequenz bzw. einem Vielfachen davon, wird eine Frame-Wiederholung

keinen Phasensprung verursachen. Dazu kommt, dass Störanteile bei der Detektion der einzelnen Frequenzanteile des Datensignals am Ende der Frames exakt Null werden, was die Zuverlässigkeit der Detektion deutlich erhöht.

[0038] Bei einer Frame-Frequenz von 50 Hz, entsprechend einer Frame-Länge von 20 Millisekunden, ergeben sich aus diesen Überlegungen Alternativen zu den DTMF-Frequenzen auf einem Raster von 50 Hz, 100 Hz, 150 Hz usw. Beispielsweise können anstelle der bisherigen DTMF-Frequenzen folgende neue DDTMF-Werte verwendet werden:

DTMF

Gruppe 1	697	770	852	941
Gruppe 2	1209	1336	1477	1633

DDTMF

Gruppe 1	700	800	900	1000	1100
Gruppe 2	1200	1300	1400	1500	1600

[0039] Es wird nun gezeigt, wie auf Grund der obigen Definitionen ein Signal definiert werden kann, das die hochsichere Übertragung einer Datenmenge ermöglicht, wie sie beispielsweise auch für die vollständige Übertragung eines Strichcodes oder eines PIN-Codes erforderlich wäre (heute werden Strichcodes mit beispielsweise 8, 13, oder 21 Ziffern eingesetzt (inkl. Prüfziffer); PIN-Codes haben in der Regel eine Länge von 4 oder 6 Ziffern).

[0040] Verwendet man beispielsweise in Anlehnung an DTMF zur Übertragung zweimal je eine aus 4 möglichen Frequenzen (auch wenn sich diese numerisch von den DTMF-Frequenzen etwas unterscheiden), und zwar konstant über die Dauer eines Sprachrahmens, so kann man theoretisch pro solchem Rahmensignal 4 bits übertragen. Eine n-fache Wiederholung solcher Rahmensignale ist ratsam: gelingt es nicht, die Detektion rahmensynchron zu gestalten, erlaubt sie die Verarbeitung von jeweils (n-1) ungestörten Rahmensignalen (erfolgt eine Rahmensignalisierung, so können im Idealfall n ungestörte Rahmensignale verarbeitet werden). Um zusätzlich den Fall einer möglichen Rahmenwiederholung abzudecken, ist eine mindestens 3-fache Wiederholung erforderlich. Eine vierfache ist bereits recht sicher, eine mehr als 6-fache überflüssig. In einem möglichen Datenformat kann beispielsweise jedes Rahmensignal 6-mal wiederholt werden, mit Ausnahme der allerersten 6, welche keine Nutzinformation tragen sollen, sondern nur dazu dienen sollen, eine rahmensynchrone Detektion zu ermöglichen (Synchronisierungsmuster).

[0041] Geht man nun zum Beispiel davon aus, dass:

- eine Nutzinformation von 6 Ziffern übertragen werden soll, wobei jede Ziffer - etwas redundant - durch 4 bits dargestellt wird
- jedes Rahmensignal für die Nutzinformation 6 mal wiederholt wird
- für die Synchronisierung ebenfalls 2 Rahmenlängen zur Verfügung stehen
- Fehler zusätzlich dank eines Codes mit Checksummen nach Möglichkeit erkannt und korrigiert werden sollen, so ergibt sich folgende Zusammensetzung des Signals:
- Anzahl Ziffern: 6
- Anzahl Rahmensignale für die Nutzinformation, inkl. 6-fache Wiederholung: 36
- Länge des Synchronisierungsmusters: 6 Rahmenlängen
- Checksumme: 2 zusätzliche Ziffern, entsprechend 12 Rahmensignale
- Gesamtlänge $6 + 12 + 36 = 54$ Rahmenlängen, bzw. 1.08 Sekunden

Wichtig ist dabei, dass sich das gesamte Signal (Synchronisierungsmuster, Nutzsignale, Fehlerschutzsignale) aus einzelnen Signalsegmenten zusammensetzen lässt, welche alle den gleichen Gesetzmässigkeiten für eine möglichst gute Detektion nach Übertragung durch mobile Netze folgen (Segmentlänge 20 Millisekunden, Signalfrequenzen auf einem 100 Hz - Raster).

[0042] Die Bestimmung geeigneter Synchronisierungsmuster und die Wahl geeigneter Codes für den Fehlerschutz ist dem Fachmann bekannt, und eine detaillierte Beschreibung erübrigt sich.

[0043] Weitere Verfeinerungen bei der Verwendung von DTMF-ähnlichen Signalen sind denkbar. Es ist beispielsweise für eine sichere Detektion von Vorteil, wenn die verschiedenen möglichen Frequenzkomponenten eines Signals möglichst weit auseinanderliegen. Arbeitet man nach dem DTMF-Prinzip mit «je einer aus 4 Frequenzen aus 2 Gruppen», so ist es von Vorteil, Kombinationen von höher gelegenen Frequenzen aus der Gruppe der tieferen Frequenzen einerseits, und von tiefer gelegenen Frequenzen aus der Gruppe der höheren Frequenzen andererseits zu vermeiden. Es zeigt sich, dass eine bestimmte solche bewusst in Kauf genommene Einschränkung des übertragbaren Signalsatzes die Anzahl der möglichen Signale, welche bei DTMF ja 16 beträgt, auf exakt 10 reduziert. Dies vereinfacht den Einsatz der hier beschriebenen Technik bei Applikationen, welche auf dezimal definierte Daten beruhen, was beispielsweise bei vielen konventionellen Bar Codes sowie bei PIN Codes der Fall ist, während die konventionelle DTMF-Technik grundsätzlich hexadezimal ist. Eine ohnehin sinnvolle Reduktion des Signalsatzes wird hier nicht etwa durch - signaltechnisch gesprochen - ein willkürliches Auslassen bestimmter Kombinationen von Frequenzen erreicht, wie im Fall von DTMF unter Ausschluss der Signale A,

B, C, und D, sondern durch eine nutzbringende, der robusten Detektion der Signale förderliche Auswahl von Signalkombinationen mit guten Eigenschaften.

[0044] Um sicherzustellen, dass ein Mobiltelefon sich in unmittelbarer Nähe einer Station befindet und ausserdem, um die Wahrscheinlichkeit einer Simulation durch Geräusche zu reduzieren, kann dessen Präsenz an der Station detektiert und der Verarbeitungsstelle übermittelt werden. Dies kann ohne funktionelle, Mobiltelefonspezifische Wechselwirkung geschehen - zum Beispiel durch Betätigung eines mechanischen Schalters oder Aktivierung eines Sensors (Näherungs-, Ultraschall-, Infrarot-, optischer Sensor, kapazitive oder induktive Detektion, Detektion der Strahlung der Empfangereinheit, Detektion mit Radar, etc.). Ohne Information zur Präsenz müssen alle Leitungssignale dauernd auf mögliche akustische modulierte Datensignale hin geprüft werden, während bei der zentralen Erfassung von Präsenzinformation dieselben Signale nur über eine kurze, die zeitliche Länge des Datensignals etwas übersteigende Dauer analysiert werden müssen. Datensignale simulierende Geräusche ausserhalb der Messfenster werden dadurch wirksam unterdrückt. Von grossem Vorteil ist dabei auch, dass nur das Datensignal der Station detektiert werden soll, welche Präsenz angemeldet hat. Das zu detektierende Signal ist in diesem Fall a priori bekannt.

[0045] Es sind auch zusätzliche Prüfmassnahmen denkbar, um Fehldetektionen zu vermeiden. Ein Besucher, der vor kurzem mit hoher Wahrscheinlichkeit zum Beispiel beim Ausstellungsobjekt Nr. 3 beim Eingang des Museums detektiert wurde, wird sich kaum 10 Sekunden später beim Ausstellungsobjekt Nr. 96 in einem entfernten Flügel des Museums befinden können. Die örtlichen Koordinaten der Stationen und der zeitliche Nutzungsverlauf der Stationen können auch dazu beitragen, bestimmte Fehldetektionen zu verwerfen.

[0046] Wiederum anhand von Fig. 2 ist schematisch der Ablauf der Interaktion dargestellt, am Beispiel, wie ein Ausstellungsbesucher sie benützt. Der Ausstellungsbesucher wünscht eine dem Ausstellungsobjekt entsprechende gesprochene Information auf sein Mobiltelefon zugespielt zu bekommen (1). Voraussetzungen dafür sind:

- dass sein Mobiltelefon eingeschaltet ist
- dass der Besucher eine Dienstnummer gewählt hat und somit mit einer Dienstzentrale verbunden ist, und zwar auf einer fest zugeordneten Leitung.

[0047] In der Nähe des Ausstellungsobjektes befindet sich eine Station mit Tongenerator. An seiner Tonquelle (Lautsprecher, Schallwandler) wird ein akustisches Signal erzeugt, welches das Ausstellungsobjekt (sowie gegebenenfalls eine besondere Form der Interaktion, wie Kommentarsprache) identifiziert. Wird das Mikrofon eines Mobiltelefons unmittelbar vor die Tonquelle gehalten, wird das akustisch modulierte Datensignal an die Verarbeitungsstelle übermittelt (2) und (3). Dort wird es - auch bei signifikantem Geräuschpegel - erkannt (4). Durch Detektion des Datensignals und Identifikation der betreffenden Leitung, steht fest, dass der Besitzer des Mobiltelefons auf dieser Leitung sich den Inhalt zum betreffenden Ausstellungsobjekt wünscht, und der entsprechende gesprochene Kommentar kann ihm zugespielt werden (5) und (6). Der Ausstellungsbesucher ist mit der gewünschten Information versorgt worden (7).

[0048] Erforderlich ist dabei, dass die Zuordnung des Datensignals zur Leitung zuverlässig geschieht, d.h. dass für ein Ausstellungsobjekt der richtige Inhalt auf der richtigen Leitung dem Benutzer geliefert wird, der diesen gewünscht hat.

[0049] Die Kenntnis der Telefonnummer des Benutzers, welcher die Leitung belegt, ist nicht erforderlich, auch wenn diese Nummer möglicherweise zugänglich ist.

[0050] Da vor der Detektion des Datensignals nicht feststeht, auf welcher Leitung es zu erkennen sein wird, ist es erforderlich, alle Leitungen dauernd auf das mögliche Erscheinen aller Datensignale zu überprüfen.

[0051] Eine Station kann auch über ein Auswahlmeneü verfügen, über welches der Benutzer die gewünschte Interaktion wählen kann. Das Auswahlmeneü könnte in taktilem (z.B. Taster) oder virtuelle Form (z.B. Touchscreen) vorliegen. Das Auswahlmeneü kann sich:

- auf mehrere Objekte beziehen (eine Station in der Nähe einer Gruppe von Objekten),
- auf ein Objekt beziehen, das sich verändert (z.B. Information zu jedem Bild einer laufenden Präsentation),
- auf ein Objekt beziehen, für das mehrere Informationsbeiträge zur Verfügung stehen (z.B. der kurze oder der lange Kommentar oder eine vertiefte Beschreibung der Geschichte des Objektes).

Ist die Station mit der Verarbeitungsstelle verbunden, kann die getroffene Auswahl an die Verarbeitungsstelle übermittelt und der gewünschte Inhalt an den entsprechenden Benutzer gesendet werden. Die Station kann dabei, unabhängig von der getroffenen Auswahl immer dasselbe akustische Muster erzeugen. Sie kann aber auch ein für die getroffene Auswahl ganz oder teilweise spezifisches akustisches Muster von der Verarbeitungsstelle erhalten.

[0052] In diesem Fall dient die Station der Bestimmung der Leitung, und kann wahlweise zur Bestimmung des Inhaltes der Interaktion beitragen.

[0053] Für die folgenden Anwendungen wird die Verbindung zwischen den Stationen und der Verarbeitungsstelle vorausgesetzt.

[0054] Eine weitere Form der Interaktion ist z.B. eine besucher- oder kundenspezifische Lösung, bei der die Informationen bzw. die Führung spezifisch zusammengestellt werden. Hier einige Beispiele:

- Jemand will den Louvre in Paris besuchen, hat aber nur wenig Zeit und möchte deshalb in den Genuss einer Führung kommen, bei der er in nur 30 Minuten die wichtigsten Objekte zu sehen und einen Kommentar zu hören bekommt.

Bei der Menustation am Eingang wählt er die Schnelltour (Dauer 30 Minuten) und wird mittels Mobiltelefon und der akustischen Muster der besuchten Stationen von einem tourspezifischen Ausstellungsobjekt zum nächsten geführt und bekommt bei jedem den entsprechenden Kommentar.

- Jemand will in einer sehr grossen Sammlung nur die Ausstellungsobjekte sehen, die mit einem ganz bestimmten Thema in Zusammenhang stehen. Bei einer Menustation am Eingang wählt er dieses Thema oder stellt sich anhand von Suchbegriffen eine Tour zusammen und wird mittels Mobiltelefon und der akustischen Muster der besuchten Stationen von einem tourspezifischen Ausstellungsobjekt zum nächsten geführt und bekommt bei jedem den entsprechenden Kommentar.
- Jemand möchte in einem grossen Supermarkt oder Einkaufszentrum rasch einkaufen (bekanntlich besonders nervenaufreibend, wenn man den Laden nicht kennt). Bei der Menustation am Eingang wählt er die gewünschten Artikel und wird dann mittels Mobiltelefon und den weiteren Stationen im Laden gezielt zu den gewünschten Artikel hingeführt. Artikel, die nicht vorhanden sind können gleich am Anfang angezeigt werden und es können Alternativen angeboten werden. Auch kann auf besondere Aktionen hingewiesen werden. Extradienstleistung: Wenn der Kunde mit seinem Mobiltelefon bereits im System eingewählt ist, kann er sich z.B. mit seiner Frau zuhause verbinden lassen, um nachzufragen, ob er noch weitere Einkäufe tätigen, von Aktionen profitieren oder die Bio-Version statt des regulären Produktes kaufen soll, etc., etc.

[0055] Die hier beschriebenen Interaktionen dienen dazu, eine dem Kundenwunsch und der Auswahl durch den Kunden entsprechende Interaktion zu ermöglichen.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Identifizieren von Objekten und Auslösen von Interaktionen, dadurch gekennzeichnet, dass mittels eines akustisch modulierten Datensignals, das einem Objekt zugeordnet ist, und anhand der Identifikation der Leitung, über welche dieses Signal von einer Empfangseinheit an eine Verarbeitungsstelle gesendet wird, der Inhalt, der diesem Objekt zugeordnet ist, über diese Leitung von der Verarbeitungsstelle an die Empfangseinheit gesendet wird und somit eine Interaktion zwischen einem von vielen Teilnehmern über seine Empfangseinheit und einem von vielen Objekten ermöglicht wird.
2. Verfahren zum Identifizieren von Objekten und Auslösen von Interaktionen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass
 - a) eine Station ein akustisch moduliertes Datensignal erzeugt, das vom Schallwandler einer Empfangseinheit, der sich im Nahbereich der Schallquelle dieser Station befindet, aufgenommen und von der Empfangseinheit an die Verarbeitungsstelle weitergeleitet wird,
 - b) Die Verarbeitungsstelle feststellt, dass das akustische Muster eingetroffen ist und die Nummer der Leitung erkennt, auf welcher dies stattgefunden hat,
 - c) die Verarbeitungsstelle, aufgrund ihrer Kenntnis von Station und Leitung, der Empfangseinheit auf dieser Leitung Informationen liefert, wodurch die gewünschte Interaktion stattfindet.
3. Verfahren zum Identifizieren von Objekten und Auslösen von Interaktionen nach einem der Ansprüche 1 bis 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Verarbeitungsstelle alle Leitungen ständig auf ankommende akustisch modulierte Datensignale überprüft und falls eines detektiert wird, die Nummer der Leitung feststellt, auf der es eingetroffen ist; mittels abgespeicherter Referenz feststellt, welchem Objekt das akustisch modulierte Datensignal und welcher Inhalt diesem Objekt zugeordnet ist und diesen über die Leitung der Empfangseinheit zuspielt.
4. Verfahren zum Identifizieren von Objekten und Auslösen von Interaktionen nach einem der Ansprüche 2 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Station die Präsenz einer Empfangseinheit detektiert und dieses Ereignis der Verarbeitungsstelle meldet, die ihrerseits die Erkennung des akustischen Musters, aufgrund der a priori Kenntnis der Station und somit des Musters vornimmt.
5. Verfahren zum Identifizieren von Objekten und Auslösen von Interaktionen nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Verarbeitungsstelle der Station aufgrund der Eigenschaften des empfangenen akustischen Musters Informationen liefert, die dem Benutzer Auskunft über den Erfolg der Interaktion gibt.
6. Verfahren zum Identifizieren von Objekten und Auslösen von Interaktionen nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Verarbeitungsstelle der Station Information liefert, die die Rücksendung eines dadurch vorgegebenen akustischen Musters zu Folge hat.
7. Verfahren zum Identifizieren von Objekten und Auslösen von Interaktionen nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die akustischen Muster durch eine zeitliche Aneinanderreihung von Summen von Segmenten zusammengestellt werden, deren Segmentlänge der Sprachverarbeitungsrahmenlänge eines digitalen Sprachübertragungsnetzes oder einem Vielfachen davon entspricht, und deren Segmentfrequenz ein Mehrfaches der Sprachverarbeitungsrahmenfrequenz entspricht, wobei

- diese Segmentfrequenzen im Nutzband des digitalen Sprachübertragungsnetzes liegen,
 - die einzelnen Segmente vor ihrer Zusammenstellung zum resultierenden akustisch modulierten Datensignal möglicherweise einer Enveloppenbildung («Soft Keying») unterzogen werden,
 - auch nullwertige Signalabschnitte mitverwendet werden.
8. Verfahren zum Identifizieren von Objekten und Auslösen von Interaktionen nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei die Objekte identifiziert und die gewünschte Interaktionen ausgelöst wird mittels akustisch modulierter Datensignale, die nur im Nahbereich ihrer Schallquelle eine verarbeitbare Amplitude aufweisen, dadurch gekennzeichnet, dass die Signale durch Kombinationen von je einer von vier Frequenzen aus zwei getrennten Frequenzgruppen gebildet werden, mit den zusätzlichen Einschränkungen, dass diejenigen sechs Signale, welche den geringsten Abstand zwischen oberster Frequenz aus der Gruppe der unteren Frequenzen und unterster Frequenz aus der Gruppe der oberen Frequenzen aufweisen, bei der Übertragung von dezimalen Daten nicht verwendet werden.
 9. Einrichtung, um Objekte zu identifizieren und gewünschte Interaktionen mittels eines Verfahrens gemäss Anspruch 1 bis 8 auszulösen, bestehend aus
 - Stationen mit Tongenerator und Schallquelle,
 - Empfangseinheiten mit Schallwandler,
 - und einer Verarbeitungsstelle.
 10. Einrichtung, um Objekte zu identifizieren und gewünschte Interaktionen mittels eines Verfahrens gemäss Anspruch 2 bis 8 auszulösen, wobei die Objekte identifiziert und die gewünschte Interaktionen ausgelöst wird mittels akustisch modulierter Datensignale, die nur im Nahbereich ihrer Schallquelle eine verarbeitbare Amplitude aufweisen, dadurch gekennzeichnet, dass die Stationen mit einer Eingabevorrichtung ausgerüstet sind (Tasten, Touchscreen, Trackball, Maus, Sensoren, Mikrofon für Spracheingabe, etc.).
 11. Einrichtung, um Objekte zu identifizieren und gewünschte Interaktionen mittels eines Verfahrens gemäss Anspruch 2 bis 8 auszulösen, wobei die Objekte identifiziert und die gewünschte Interaktionen ausgelöst wird mittels akustisch modulierter Datensignale, die nur im Nahbereich ihrer Schallquelle eine verarbeitbare Amplitude aufweisen, dadurch gekennzeichnet, dass die Empfangseinheiten Mobiltelefone sind, die an ein öffentliches Mobiltelefonnetz angeschlossen sind, und deren Sprachkanal für die Übermittlung der akustisch modulierten Datensignale nutzbar ist.
 12. Einrichtung, um Objekte zu identifizieren und gewünschte Interaktionen mittels eines Verfahrens gemäss Anspruch 1 bis 8 auszulösen, dadurch gekennzeichnet, dass eine Station über den Freisprechanlage-Eingang und -Ausgang eines Mobiltelefons als Empfangseinheit elektrisch an dieses gekoppelt ist.
 13. Einrichtung, um Objekte zu identifizieren und gewünschte Interaktionen mittels eines Verfahrens gemäss Anspruch 2 bis 8 auszulösen, wobei die Objekte identifiziert und die gewünschte Interaktionen ausgelöst wird mittels akustisch modulierter Datensignale, die nur im Nahbereich ihrer Schallquelle eine verarbeitbare Amplitude aufweisen, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen Stationen und Verarbeitungsstelle neben der mittelbaren Verbindung über die Empfangseinheiten zusätzlich eine unmittelbare Verbindung besteht, über welche die Präsenz einer Empfangseinheit, sowie die Identität der angesprochenen Station der Verarbeitungsstelle meldbar ist.

Fig. 1

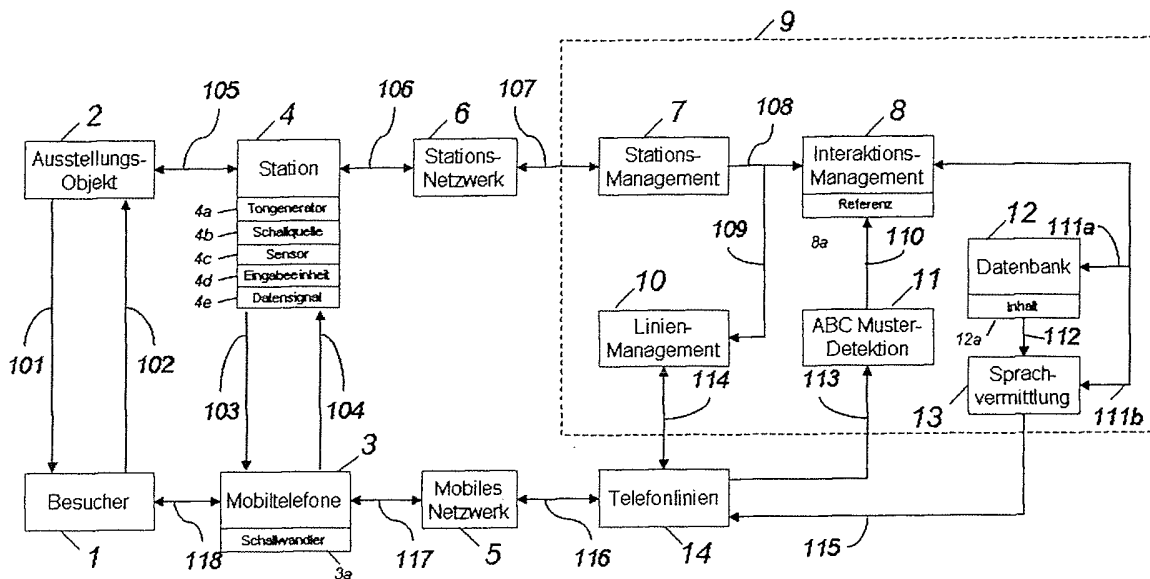


Fig. 2

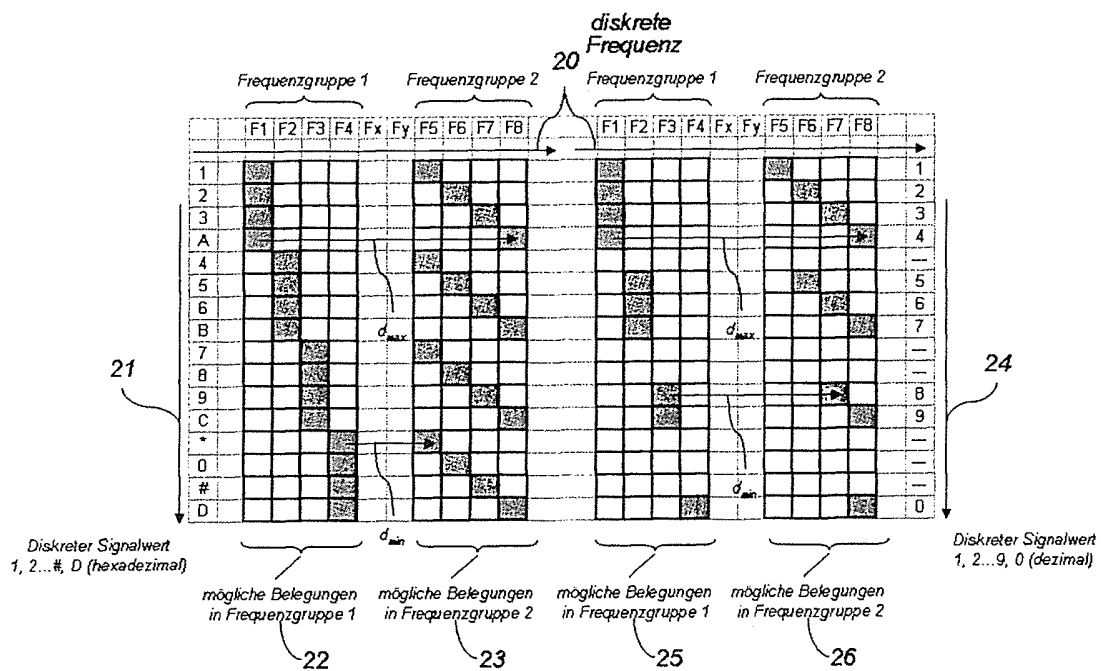
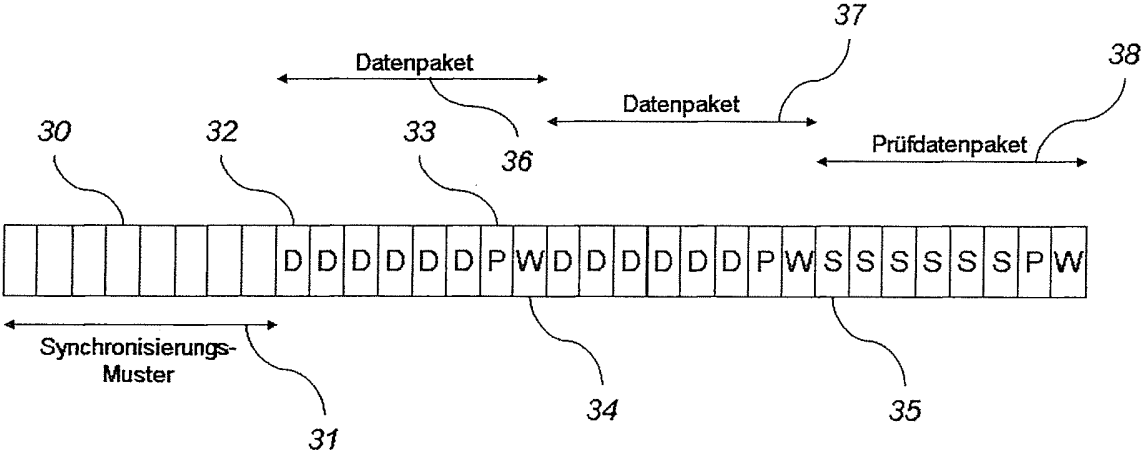
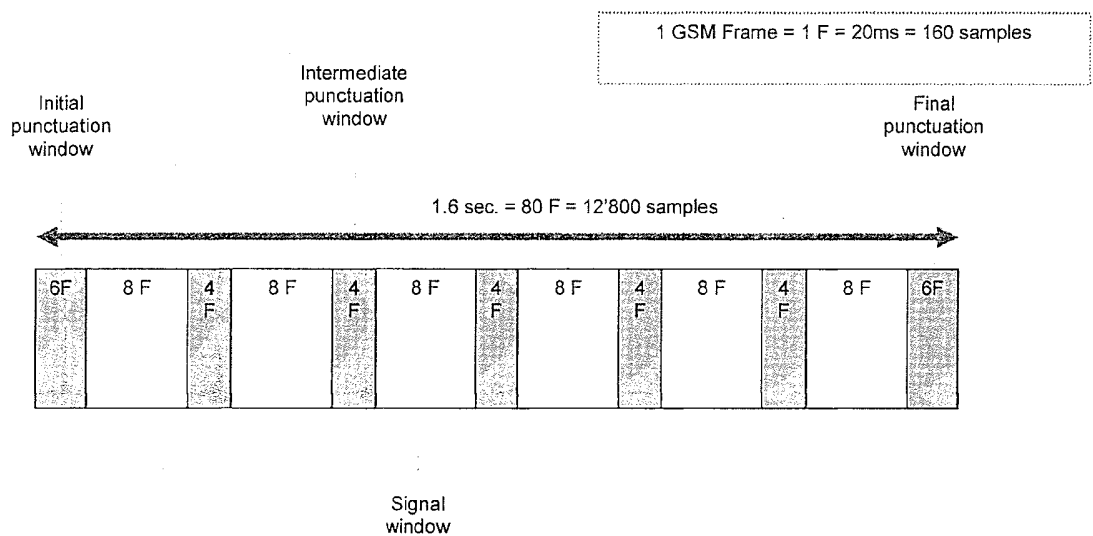


Fig. 3



Figur 4



Figur 5

