

SCHWEIZERISCHE Eidgenossenschaft
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) CH

702 962 B1

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

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 00535/10

(22) Anmeldedatum: 14.04.2010

(43) Anmeldung veröffentlicht: 14.10.2011

(24) Patent erteilt: 31.03.2017

(45) Patentschrift veröffentlicht: 31.03.2017

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

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

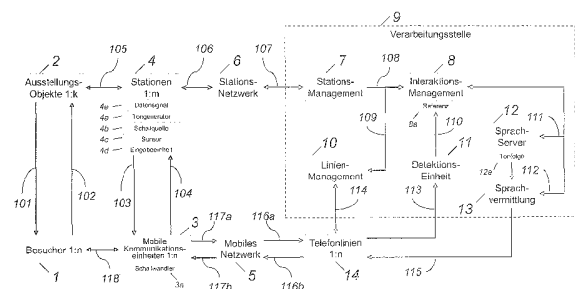
(74) Vertreter:
Felber & Partner AG Patentanwälte, Dufourstrasse 116
Postfach
8034 Zürich (CH)

(54) Verfahren und Einrichtung zur selektiven Zuspiegelung von Tonfolgen an Kommunikationseinheiten und zur Ortung dieser Kommunikationseinheiten mittels Nahbereichskopplung akustisch modulierter Datensignale.

(57) Zur selektiven Zuspiegelung einer Tonfolge (12a) auf Kommunikationseinheiten (3) verwendet man Stationen (4), welche diskrete, spezifische akustisch modulierte Datensignale (4e) erzeugen können. Die Kommunikationseinheiten (3) belegen Leitungen (abgehend: 117b, 116b, 113; ankommend 115, 116b, 117b) eines Übertragungsnetzes, das sie mit einer Verarbeitungsstelle (9) verbindet. Ein Datensignal wird im akustischen Nahbereich einer Station (4) durch den Schallwandler (3a) einer Kommunikationseinheit (3) aufgenommen, der Verarbeitungsstelle (9) weitergeleitet und dort detektiert. Die Leitung (117a, 116a, 113) wird ermittelt, auf welcher es empfangen wurde. Die Verarbeitungsstelle (9) sendet die dem Datensignal (4e) zugeordnete Tonfolge (12a) über die ermittelte Leitung (115, 116b, 117b) an die Kommunikationseinheit (3). Somit wird die gewünschte Tonfolge (12a) zugespielt. Die Detektionssicherheit erhöht sich, indem die Station (4) zusätzlich über eine getrennte Übertragungsstrecke (106, 6, 107) Zeitpunkt und Inhalt der gesendeten Datensignale (4e) der Verarbeitungsstelle (9) übermittelt. Die Interaktionskomplexität lässt sich erhöhen, indem die Verarbeitungsstelle (9) der jeweiligen Station (4) den Interaktionsstand rückmeldet. Das Verfahren ermöglicht eine stationsbezogene Ortung der Benutzer.

Die verfahrensgemässe Einrichtung zur selektiven Tonfolgenzuspiegelung besteht aus

- tonsignalerzeugenden Stationen (4) mit oder ohne Eingabevorrichtung
- Kommunikationseinheiten (3) mit Schallwandler (3a)
- einem Übertragungsnetz
- und einer Verarbeitungsstelle (9).



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft:

- a) Eine Einrichtung, um Tonfolgen selektiv Kommunikationseinheiten zuzuspielen und um diese Kommunikationseinheiten zu orten, bestehend aus:
 - Stationen, die mittels Tongenerator und Schallquellen akustisch modulierte Datensignale erzeugen, deren akustische Signaleigenschaften vorzugsweise nur eine Nahbereichskopplung zulassen,
 - Kommunikationseinheiten mit Schallwandler zur Einkopplung der akustisch modulierten Datensignale der Stationen,
 - einer Verarbeitungsstelle.
- b) Ein Verfahren, um Tonfolgen selektiv Kommunikationseinheiten zuzuspielen und diese Kommunikationseinheiten zu orten.

[0002] Von einer Maschine lesbare Strichcodes, bei denen digitale Daten direkt auf eine Etikette, eine Verpackung oder ein Produkt aufgezeichnet werden, sind bekannt und wurden und werden noch benutzt, um eine Produkt- oder Dokumentidentifikation unter Verwendung eines festen Satzes von Werten und einfacher numerischer Codierungs- und Abtasttechnologien zu ermöglichen. 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 elektronische 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 Kommunikationseinheit, 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, einerseits ein Verfahren zu schaffen, mittels dessen eine einfache, auf akustische Signale beruhende selektive Zuspielung einer von vielen Tonfolgen an einen von vielen Teilnehmern über seine individuelle Kommunikationseinheit ermöglicht wird, und andererseits eine Einrichtung anzugeben, mittels welcher dieses Verfahren realisierbar ist. Das Verfahren und die Einrichtung ermöglichen auch eine besondere Form der Ortung der Kommunikationseinheiten.

Lösung der Aufgabe

[0006] Diese Aufgabe wird gelöst durch ein Verfahren zur selektiven Zuspielung von Tonfolgen (12a) an Kommunikationseinheiten (3) und zur Ortung von Kommunikationseinheiten (3) gegenüber Stationen (4), dadurch gekennzeichnet, dass eine Anzahl von Kommunikationseinheiten (3) mit Schallwandler (3a) über voneinander unabhängige logische Leitungen eines Übertragungsnetzes in abgehender Richtung (117a, 116a, 113) und in ankommender Richtung (115, 116b, 117b) mit einer Verarbeitungsstelle (9) verbunden sind, dass einzelne akustisch modulierte Datensignale (4e) gegebenen Tonfolgen (12a) und gegebenen Stationen (4) zugeordnet sind, dass die Leitung in abgehender Richtung (117a, 116a, 113), über welche ein bestimmtes Datensignal (4e) von einer bestimmten Kommunikationseinheit (3) an die Verarbeitungsstelle (9) gelangt, identifiziert wird, und dass dadurch diejenige Tonfolge (12a), die dem Datensignal (4e) zugeordnet ist, über die identifizierte Leitung (115, 116b, 117b) von der Verarbeitungsstelle (9) an diese Kommunikationseinheit (3) übertragen wird. Dadurch wird eine aus vielen Tonfolgen (12a) an eine von vielen Kommunikationseinheiten (3) (und damit an einen von vielen Teilnehmern) selektiv zugespielt.

[0007] Die Aufgabe wird des Weiteren gelöst von einer Einrichtung, um Tonfolgen selektiv Kommunikationseinheiten mittels akustisch modulierter Datensignale zuzuspielen, bestehend aus

- Stationen (4) mit Tongenerator (4a) und Schallquelle (4b),

- Kommunikationseinheiten (3) mit Schallwandler (3a),
- einer Verarbeitungsstelle (9) mit Detektionseinheit (11),
- einem Übertragungsnetz zur Verbindung der Kommunikationseinheiten mit der Verarbeitungsstelle

[0008] Die Erfindung, ihr Verfahren und die hierzu nötige Einrichtung werden anhand der beiliegenden Schemas und Zeichnungen erläutert, und ihre Funktion wird im Einzelnen beschrieben und erklärt. 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 Ablauf des Verfahrens;

Fig. 2: eine Illustration der möglichen Verwendung von diskreten Frequenzen für die Darstellung von hexadezimal bzw. dezimal codierten Daten.

Fig. 3: eine Illustration der möglichen Zusammensetzung eines Signals zur gesicherten Übertragung eines Strichcode-ähnlichen Inhalts mittels akustisch modulierter Datensignale.

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] Das Prinzip, Daten über eine für Signale im hörbaren Bereich ausgelegte Leitung zu übertragen, ist 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.

Herkömmliche Akustikkoppler für Datenübertragungen	Akustikkoppler für akustische Strichcodes
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 Kommunikationsgeräte, insbesondere, wenn dafür Mobiltelefone verwendet werden.

Beschreibung der Erfindung

[0012] Die selektive Zuspierung einer aus vielen möglichen Tonfolgen an eine von vielen möglichen Kommunikationseinheiten ist beispielsweise beim Besuch eines Museums von grossem Vorteil, bei welchen zahlreiche Objekte ausgestellt werden, Informationen zu bestimmten Objekten und Themen via Stationen angeboten werden, und die mit einer individuellen Kommunikationseinheit ausgestatteten Besucher über eine möglichst einfache Interaktion den gesprochenen Kommentar ihrer Wahl zugespielt erhalten sollen. Hierzu dient eine Einrichtung wie in Fig. 1 dargestellt, wo ein Schema der gesamten Einrichtung mit ihren Komponenten zum Ablauf des Verfahrens gezeigt ist. Mindestens einem Objekt 2 wird dabei mindestens eine Station 4 zugeordnet. Jeder Station 4 ist eine eindeutig definierte, von den anderen Stationen zugeordneten Tonfolgen sich unterscheidende Tonfolge zugeordnet, und jede Station 4 ist in der Lage, ein der Tonfolge eindeutig zugeordnetes akustisch moduliertes Datensignal zu erzeugen. Mit anderen Worten gibt es eine eindeutige und spezifische Zuordnung je einer Tonfolge, einer Station und eines akustisch modulierten Datensignals. Die Auslegung der Station 4 ermöglicht es zudem, dass die Erzeugung ihres akustisch modulierten Datensignals 4e durch die unmittelbare Nähe der Kommunikationseinheit 3 ausgelöst wird (wie durch 104 dargestellt), wofür zahlreiche Verfahren hinreichend bekannt sind. Die Kommunikationseinheit 3 ist über eine eindeutig und spezifisch definierte logische oder physische Leitung eines Übertragungsnetzes in abgehender Richtung (117a, 116a, 113) und in ankommender Richtung (115, 116b, 117b) mit einer Verarbeitungsstelle 9 verbunden. Somit wird das akustisch modulierte Datensignal 4e mittels der mobilen Kommunikationseinheit 3 via Einkopplung 103 über den Schallwandler 3a an die Verarbeitungsstelle 9 weitergeleitet, und zwar über eine logische oder physische Leitung, welche eindeutig identifiziert ist. Die Verarbeitungsstelle 9 kann Teil der mobilen Kommunikationseinheit 3 sein oder mit dieser über eine Leitung (117a, 5, 116a, 14 und 113 in einer Richtung, 115, 116b und 117b in der anderen Richtung) eines Übertragungsnetzes verbunden sein. Ist eine Vielzahl unterschiedlicher, voneinander unterscheidbaren Stationen 4 mit den jeweils eindeutig und spezifisch zugeordneten akustisch modulierten Datensignalen 4e und Tonfolgen sowie eine Vielzahl mobiler Kommunikationseinheiten 3, welche an eindeutig und spezifisch definierten Leitungen angeschlossen sind, vorhanden, und sind diese Kommunikationseinheiten mit einer gemeinsamen Verarbeitungsstelle 9 verbunden, so werden die akustisch modulierten Datensignale 4e übertragen (Übertragungsstrecke: 117a, 116a, 113), detektiert (Detektionseinheit 11) und ausgewertet (Interaktionsmanagement 8). Anhand dieser Signale 4e und einer abgespeicherten Referenz 8a wird die jeweils zugeordnete Tonfolge 12a identifiziert, während die Leitung der mobilen Kommunikationseinheit 3 ermittelt werden kann. Die Verarbeitungsstelle 9 kann somit die Leitung einer mobilen Kommunikationseinheit 3, die ein akustisch moduliertes Datensignal 4e übertragen hat, der Station 4 zuordnen, zu welcher dieses Signal 4e gehört.

[0013] Aus dem Dateninhalt des akustisch modulierten Datensignals 4e, welches auf einer Leitung (117a, 116a, 113) empfangen wird, und aus der zeitlichen Änderung dieses Dateninhalts kann die zeitlich sich verändernde Zuordnung einer mobilen Kommunikationseinheit 3 zu den beteiligten Stationen 4 erfasst werden.

[0014] Neben der mittelbaren Verbindung (117a, 116a, 113) über die mobilen Kommunikationseinheiten 3 können die Stationen 4 zusätzlich direkt über eine weitere Übertragungsstrecke (106, 6 und 107) mit der Verarbeitungsstelle 9 in Verbindung stehen und kommunizieren. Das bringt folgende Vorteile:

1. die Detektion der akustisch modulierten Datensignale 4e wird zuverlässiger, weil dann der zu detektierende Dateninhalt eines akustisch modulierten Datensignals 4e nicht nur einem der gültigen Referenzwerte 8a entsprechen muss, sondern zusätzlich genau dem von der Station 4 soeben übermittelten.
2. Zusätzliche Informationen, die von der Station 4 selbst und/oder auf Grund einer Wechselwirkung zwischen Person 1 und Station 4 erzeugt werden (etwa via eine Eingabeeinheit 4d), welche die beschränkte Information aus dem akustisch modulierten Datensignal 4e ergänzen, können der Verarbeitungsstelle 9 separat übermittelt werden. Ohne obige direkte Verbindung (106, 6 und 107) zur Verarbeitungszentrale 9 wäre für jede zusätzliche Eingabemöglichkeit ein eigenes akustisch moduliertes Datensignal 4e erforderlich.
3. Fallweise kann die Verarbeitungsstelle 9 einer Station 4 Informationen übermitteln, welche von dieser in Form eines akustisch modulierten Datensignals 4e quittiert werden soll. Dies ermöglicht insbesondere dynamische und/oder benutzerspezifische und/oder gesicherte Transaktionen.

[0015] Zahlreiche Verfahren zur Gestaltung von akustisch modulierten Datensignalen, zu deren Detektion und zum Schutz deren Dateninhalts gegen Übertragungsfehler sind der Fachperson bekannt. Dasselbe gilt für die Identifikation einer bestimmten Leitung, auf welcher ein bestimmtes Signal detektiert wurde – eine Funktion, die beispielsweise von Telefonie-Systemen in der Form von Rechenanlagen mit öffentlich dokumentierten Rechenprogrammen (Open Source Software) zur Implementierung von Telefonzentralen gewährleistet wird. Ebenso ermöglichen solche Telefonie-Systeme, die jeder Fachperson als bekannt vorausgesetzt werden können, das Zuspielden einer beliebigen Tonfolge auf eine beliebige Leitung, wobei diese Möglichkeit für die Zuspielden einer ausserhalb des Telefonie-Systems definierten Tonfolge auf die Leitung einer Kommunikationseinheit, mit Hilfe welcher man eine Tonfolge gewählt hat, notwendig ist, jedoch keineswegs hinreichend. Aus dem oben Beschriebenen ergeben sich drei Themenkreise, die für diese Erfindung von zentraler Bedeutung sind:

1. Die Gestaltung der akustisch modulierten Datensignale 4e: Damit die in der Verarbeitungsstelle 9 ankommenden Datensignale 4e zuverlässig erkannt werden, müssen diese so gestaltet werden, dass sie sich gut von anderen akustischen Signalen und Signalmustern unterscheiden. Sollen Mobiltelefone als mobile Kommunikationseinheiten 3 verwendet werden, müssen die akustisch modulierten Datensignale 4e ausserdem an die besonderen Gegebenheiten des Sprachkanals des Mobiltelefonnetzes angepasst sein.
2. Die akustische Gestaltung des Systems: Eine Bedingung, um eine Station 4 mit hoher Sicherheit identifizieren und die Präsenz der mobilen Kommunikationseinheit 3 bei einer Station 4 möglichst zuverlässig bestimmen zu können, ist die unmittelbare Nähe des Schallwandlers 3a der mobilen Kommunikationseinheit 3 zur Schallquelle 4b des Tongenerators 4a. Es ist sinnvoll, einen guten Rauschabstand der akustisch modulierten Datensignale 4e anzustreben, zusammen mit einer möglichst geringen Hörbarkeit ab einer schon geringen Entfernung. Die Schallquellen 4b, welche die Datensignale 4e aussenden, müssen in ihrer unmittelbaren Umgebung einen möglichst hohen Schalldruck erzeugen, der nach kurzer Distanz stark abfällt. Dazu werden Schallquellen 4b möglichst kleiner Abmessungen verwendet, die nur eine kleine Luftsäule bewegen. Ausserdem können mehrere kleine Schallquellen 4b nahe beieinander angeordnet werden, die simultan dasselbe Datensignal 4e aussenden, sei dies gleichphasig oder mit einer genau vorgegebenen Phasenbeziehung zueinander. Die Anordnung mehrerer Schallquellen 4b 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: Mittels oben beschriebener Technologie können interaktive Systeme, z.B. kunden-spezifische 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 die selektive Zuspielden von Tonfolgen an Kommunikationseinheiten beziehungsweise die Ortung dieser Kommunikationseinheiten auf Grund der Verarbeitung 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. 1 klar.

[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, erhöht um die Zahl 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 Ladenlautsprechersystem. 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, und/oder
- 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 und Interaktionsauslösung, welche für beliebige Mobiltelefone gleich welcher Bauart ohne besondere technische Ausrüstung geeignet ist und eine extrem einfache, minimale und doch robuste Interaktivität 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.

Die hier beschriebene 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 herkömmlichen 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.

[0024] Die hier beschriebene Lösung wurde beschrieben an Hand praktischer Beispiele, bei welchen das selektive Zuspielden von Tonfolgen im Mittelpunkt stand. Die Lösung kann jedoch auch bei Situationen Vorteile bieten, bei welchen die Aufgabe der laufenden Ortung von Teilnehmern bzw. ihrer mobilen Kommunikationseinheiten im Mittelpunkt steht. Die Lösung liefert zu diesem Zweck laufend Information über den Standort (im Sinne der unmittelbaren Nähe zu einer Station) der Teilnehmer, ihre Aktivität (das Erfassen eines akustisch modulierten Signals), und ihre Identität (im Sinne der von ihrer mobilen Kommunikationseinheit belegten Leitung).

Einrichtung zur Umsetzung

[0025] Im Folgenden wird ein interaktives System anhand der Fig. 1 beschrieben, das der Verteilung von Tonfolgen an Kommunikationseinheiten (hier Mobiltelefone) dient und aus folgenden Komponenten besteht:

- Stationen 4 mit Tongenerator 4a, Schallquelle 4b und Auslöser 4c (mechanischer Schalter, Näherungs-, Ultraschall-, Infrarot-, optischer Sensor, kapazitive oder induktive Detektion, Detektion der Strahlung der Kommunikationseinheit, Detektion mit Radar, etc.), durch den die Interaktion gestartet wird, vorausgesetzt, der Schallwandler 3a einer mobilen Kommunikationseinheit 3 befindet sich in unmittelbarer Nähe (104) der Schallquelle 4b. Das akustisch modulierte Datensignal 4e der Station 4 wird über den Schallwandler der mobilen Kommunikationseinheit 3 eingekoppelt (103). Eine Station 4 steht in diesem Beispiel mit der Verarbeitungsstelle 9 über 106, 6 und 107 in Verbindung und generiert auf Abruf je das akustisch modulierte Datensignal 4e, das der Station 4 fest zugeordnet ist und über die Zuordnung (105) mit einem Objekt 2 in Beziehung steht;
- einem Mobiltelefonnetz 5;
- mobilen Kommunikationseinheiten 3 mit Schallwandler 3a, welche ein empfangenes, akustisch modulierte Datensignal 4e je auf einer Leitung (117a, 116a, 113) an die Verarbeitungsstelle 9 übermitteln;
- einer Verarbeitungsstelle 9 mit Interaktionsmanagement 8 mit Zugriff 111a auf eine Datenbank 12, welche die Tonfolgen 12a verwaltet und auf Abruf über die betreffende Strecke 112, 13 (die Sprachvermittlung 13 wird vom Interaktionsmanagement über 111b gesteuert), 115, 14, 116b, 5, und 117b der mobilen Kommunikationseinheit 3 die gewünschte Tonfolge 12a sendet.

[0026] Alle aktiven mobilen Kommunikationseinheiten 3 nehmen Umgebungsgeräusche und andere akustische Signale auf und leiten diese andauernd an die Verarbeitungsstelle 9 weiter, was die Aufgabe der Detektion 11 erschwert. Es besteht die endliche Wahrscheinlichkeit, dass dadurch akustisch modulierte Datensignale fälschlicherweise erkannt und unerwünschte Interaktionen ausgelöst werden.

[0027] Die akustisch modulierten Datensignale 4e 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 4e mit Eigenschaften versieht (Amplitudenbereich, Signalfrequenzen, Signaldauer, zeitlicher Verlauf dieser Eigenschaften, Signalredundanz, Zeitstempel, etc.), welche bei der Detektion 11 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 Kommunikationseinheiten 3 verwendet werden, können die speziellen Gegebenheiten des Mobiltelefonsystems berücksichtigt werden.

[0029] Bei einem Mobiltelefonnetz ist der Sprachkanal der einzige leicht zugängliche und offene Übertragungskanal, während Datenkanäle bei vielen Geräten nicht zugänglich bzw. nicht implementiert sind und/oder eine langsame, komplexe Interaktion mit dem Benutzer 1 voraussetzen.

[0030] In der vorliegenden Lösung besteht das akustisch modulierte Datensignal 4e aus einer Folge von überlagerten Schwingungen. Soll dieses Datensignal 4e über den Sprachkanal des Telefonnetzes übertragen werden können, müssen die zu sendenden Frequenzen sich innerhalb des Bereiches befinden, der 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 Datensignale 4e 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 (ETSI ES 201 235-1 Specification of Dual Tone Multi-Frequency (DTMF) – Transmitters and Receivers; Part 1: General), bei analogen Telefongeräten 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 in einem analogen Telefongerät, 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 kein hinlänglich definiertes Verhalten aufweisen.

[0035] Weitere Argumente sprechen gegen die Verwendung der bestehenden DTMF-Signale in ihrer heutigen Form. Die Nennfrequenzen wurden als möglichst teilerfremder Satz von Zahlen gewählt – dies, um den Störeinfluss durch harmonische Komponenten zu vermeiden. Dies, zusammen mit den Frequenztoleranzen, bedeutet, dass die einzelnen Signale 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 es bei Übertragungsfehlern vorkommen, dass durch den Übertragungskanal der Mobiltelefonnetze einzelne Frames wiederholt werden (es sind dies Folgen von Sprachabtastwerten, beispielsweise 160 Abtastwerte bzw. 20 Millisekunden bei GSM). Dies verursacht Signaldiskontinuitäten, die im Allgemeinen mit Phasensprüngen gekoppelt sind, welche eine Korrelationsdetektion bzw. eine Detektion mit Goertzel-Filtern, wie sie bei DTMF üblich ist, stark stören können.

[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. 2 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] Weitere Verfeinerungen sind bei der Verwendung von DTMF-ähnlichen Signalen denkbar. Für eine sichere Detektion ist es beispielsweise von Vorteil, wenn die verschiedenen möglichen Frequenzkomponenten eines Signals möglichst weit auseinanderliegen. Statt nach dem DTMF-Prinzip mit je einer aus 4 Frequenzen aus 2 Gruppen, also mit Codewerten gemäss 21 und Frequenzbelegungen gemäss 22 und 23, zu arbeiten, ist es von Vorteil, Kombinationen von höher gelegenen Frequenzen aus der Gruppe der tieferen Frequenzen mit tiefer gelegenen Frequenzen aus der Gruppe der höheren Frequenzen zu vermeiden, also beispielsweise mit Frequenzbelegungen gemäss 25 und 26 und einer reduzierten Codewertzuteilung gemäss 24. Es zeigt sich, dass eine bestimmte, absichtlich verwendete 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 definierten Daten beruhen, die beispielsweise bei vielen konventionellen Bar-Codes sowie bei PIN-Codes vorkommen, während die konventionelle DTMF-Technik grundsätzlich hexadezimal ist. Eine ohnehin sinnvolle Reduktion des Signalsatzes wird, signaltechnisch gesprochen, hier nicht etwa durch ein willkürliches Auslassen bestimmter Kombinationen von Frequenzen erreicht, wie im Fall von DTMF beispielsweise unter Ausschluss der Signale A, B, C, und D sowie * und #, sondern durch eine nutzbringende, der robusten Detektion der Signale förderliche Auswahl von Signalkombinationen mit guten Eigenschaften. Diese Wahl von diskreten Frequenzen aus zwei Gruppen mit optimal grossem Abstand zwischen den kombinierbaren Frequenzen, die sich speziell für die Übertragung dezimal kodierter Daten eignet, ist in Fig. 2 illustriert.

[0040] Auf Grund einer solchen Definition diskreter Frequenzen, welche für die Übertragung von akustisch modulierten Datensignalen für hexadezimal oder dezimal codierte Daten geeignet sind, ist es nun möglich, Datenformate zu definieren, welche eine sichere Übertragung von Daten ermöglichen. Fig. 3 stellt dieses Prinzip an einem Beispiel dar. Die ganze Signalfolge besteht ausschliesslich aus den Teilsignalen 30 mit der Länge eines Datenrahmens (Frame), also 20 Millisekunden bei GSM (Frames), welche mit den oben beschriebenen Paaren diskreter Frequenzen belegt werden. Eine Ausnahme bildet das Synchronisierungsmuster 31, das aus einer geeigneten Folge von Frames mit einer einzigen Frequenz, welche ausserdem keiner der beiden Gruppen angehört (also 1100 Hz bzw. 1200 Hz) bzw. aus leeren Frames besteht (zum Beispiel 1 leerer Frame, 2 Frames mit 1200 Hz, 2 leere Frames, 2 Frames mit 1200 Hz, 1 leerer Frame). Solche Signale lassen sich anhand der gleichen Verfahren detektieren, wie die Datensignale, und es ist ausserdem möglich, aus den detektierten Signalen die zeitlichen Grenzen der Frames herzuleiten. Dem Synchronisierungsmuster folgen Datenpakete 36, welche ihrerseits ausschliesslich aus Frames mit Frequenzpaaren bestehen. Jedes Datenpaket enthält einerseits Nutzdaten 32, andererseits Daten, welche als Prüfsummen dieser Nutzdaten berechnet werden (33, 34). Als Sonderfall eines Datenpakets kann auch ein Prüfdatenpaket 35 verwendet werden, dessen Nutzdaten 37 zugleich Prüfsummen der Nutzdaten anderer Datenpakete sind. Sie erlauben eine bessere Fehlerkorrektur bei länger andauernden Übertragungsstörungen. Die Bestimmung geeigneter Synchronisierungsmuster und die Wahl geeigneter Codes für den Fehlerschutz sind dem Fachmann bekannt, und eine detaillierte Beschreibung erübrigt sich.

[0041] Um sicherzustellen, dass eine mobile Kommunikationseinheit 3 sich in unmittelbarer Nähe einer Station 4 befindet, und ausserdem, um die Wahrscheinlichkeit einer Simulation durch Geräusche zu reduzieren, kann dessen Präsenz an der Station 4 detektiert und dies der Verarbeitungsstelle 9 übermittelt werden. Dies kann ohne funktionelle, Mobiltelefon-spezifische Wechselwirkung geschehen – zum Beispiel durch Aktivierung eines Sensors 4c (mechanischer Schal-

ter, Näherungs-, Ultraschall-, Infrarot-, optischer Sensor, kapazitive oder induktive Detektion, Detektion der Strahlung der Kommunikationseinheit, Detektion mit Radar, etc.). Es können auch verschiedene Arten von Sensoren 4c kombiniert zur Anwendung kommen. Ohne Information zur Präsenz müssen alle Leitungssignale dauernd auf möglicherweise vorhandene akustisch modulierte Datensignale 4e hin geprüft werden, während bei der zentralen Erfassung von Präsenzinformation dieselben Signale nur über eine kurze, die zeitliche Länge des Datensignals 4e etwas übersteigende Dauer analysiert werden müssen. Datensignale 4e simulierende Geräusche ausserhalb der Messfenster werden dadurch wirksam unterdrückt. Von grossem Vorteil ist dabei auch, dass nur das Datensignal 4e der Station 4 detektiert werden soll, welche Präsenz angemeldet hat. Das zu detektierende Signal 4e ist in diesem Fall a priori bekannt.

[0042] 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 4 können auch dazu beitragen, bestimmte Fehldetektionen zu verwerfen.

[0043] Im Folgenden ist die Interaktion am Beispiel einer Ausstellung schematisch dargestellt. Der Ausstellungsbesucher 1 wünscht eine der Station 4 und somit direkt oder indirekt dem Ausstellungsobjekt 2 entsprechende Tonfolge 12a auf seiner mobilen Kommunikationseinheit 3 zugespielt zu bekommen. Voraussetzungen dafür sind:

- dass seine mobile Kommunikationseinheit 3 eingeschaltet ist
- dass der Besucher 1 eine Dienstnummer der Verarbeitungsstelle 9 gewählt hat und somit mit dieser Verarbeitungsstelle 9 telefonisch verbunden ist, und zwar auf einer fest zugeteilten, vom Linienmanagement 10 festgelegten Telefonlinie 14 (und weiter über 116a, 117a und 113 bzw. in umgekehrter Richtung über 115, 116b und 117b).

[0044] Die Station 4 mit Tongenerator 4a erzeugt bei Auslösung über einen Sensor 4c durch den Besucher an ihrer Schallquelle 4b (Lautsprecher, Schallwandler) ein akustisches Signal, das der gewünschten Tonfolge 12a zugeordnet ist. Wird der Schallwandler 3a einer mobilen Kommunikationseinheit 3 unmittelbar vor die Schallquelle 4b gehalten, wird das akustisch modulierte Datensignal 4e an die Verarbeitungsstelle 9 übermittelt. Dort wird es – auch bei signifikantem Geräuschpegel – erkannt. Durch Detektion 11 des Datensignals 4e und Identifikation der betreffenden Leitung (11) steht fest, dass der Besucher 1 mit seiner mobilen Kommunikationseinheit 3 auf dieser Leitung sich die Tonfolge 12a zum betreffenden Ausstellungsobjekt 2 wünscht, und die entsprechende Tonfolge 12a kann ihm zugespielt werden. Dieser Interaktionsprozess versorgt somit den Besucher 1 mit der gewünschten Tonfolge 12a.

[0045] Erforderlich ist dabei, dass die Zuordnung des Datensignals 4e zur Leitung 14 zuverlässig geschieht, d.h., dass für eine Station 4 die richtige Tonfolge 12a auf der richtigen Leitung dem Benutzer 1 geliefert wird, der diese gewünscht hat.

[0046] Die Kenntnis der Telefonnummer des Benutzers 1, welcher die Telefonlinie 14 belegt, ist nicht erforderlich, auch wenn diese Nummer möglicherweise zugänglich ist.

[0047] Da vor der Detektion 11 des Datensignals nicht feststeht, auf welcher Telefonlinie 14 es zu erkennen sein wird, ist es erforderlich, sämtliche Telefonlinien 14 dauernd bzw. während der Zeitintervalle, für welche eine Interaktionsauslösung detektiert wurde, auf das mögliche Erscheinen aller Datensignale 4e zu überprüfen.

[0048] Eine Station 4 kann auch über ein Auswahlmene verfügen, über welches der Besucher 1 die gewünschte Interaktion wählen kann. Das Auswahlmene könnte in taktiler (z.B. Taster) oder virtueller Form (z.B. Touchscreen) vorliegen. Das Auswahlmene kann sich:

- auf mehrere Objekte 2 beziehen (eine Station 4 in der Nähe einer Gruppe von Objekten 2),
- auf ein Objekt 2 beziehen, das sich verändert (z.B. Information zu jedem Bild einer laufenden Präsentation),
- auf ein Objekt 2 beziehen, für das mehrere Informationsbeiträge 12a zur Verfügung stehen (z.B. der kurze oder der lange Kommentar oder eine vertiefte Beschreibung der Geschichte des Objektes 2).

Ist die Station 4 mit der Verarbeitungsstelle 9 verbunden, kann die getroffene Auswahl an die Verarbeitungsstelle 9 übermittelt und die gewünschte Tonfolge 12a an den entsprechenden Besucher 1 gesendet werden. Die Station 4 kann dabei, unabhängig von der getroffenen Auswahl, immer dasselbe akustisch modulierte Datensignal 4e erzeugen. Sie kann aber auch ein für die getroffene Auswahl ganz oder teilweise spezifisches akustisch modulierte Datensignal 4e von der Verarbeitungsstelle 9 erhalten.

[0049] In diesem Fall dient die Station 4 der Bestimmung der Leitung, und kann wahlweise zur Bestimmung der Tonfolge 12a der Interaktion beitragen.

[0050] Für die folgenden Anwendungen wird die Verbindung zwischen den Stationen 4 und der Verarbeitungsstelle 9 vorausgesetzt.

[0051] 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 2 zu sehen und die entsprechenden Kommentare 12a zu hören bekommt. Bei der Station 4 am Eingang wählt er die Schnelltour (Dauer 30 Minuten) und wird mittels mobiler Kommunikationseinheit 3 und der akustisch modulierten Datensignale der besuchten Stationen 4 von einem tourspezifischen Ausstellungsobjekt 2 zum nächsten geführt und bekommt bei jedem den entsprechenden Kommentar 12a.
- Jemand will in einer sehr grossen Sammlung nur die Objekte 2 sehen, die mit einem ganz bestimmten Thema in Zusammenhang stehen. Bei einer Station 4 am Eingang wählt er dieses Thema oder stellt sich anhand von Suchbegriffen eine Tour zusammen und wird mittels mobiler Kommunikationseinheit 3 und der akustisch modulierten Datensignale der besuchten Stationen 4 von einem tourspezifischen Ausstellungsobjekt 2 zum nächsten geführt und bekommt bei jedem den entsprechenden Kommentar 12a.
- Jemand möchte in einem grossen Supermarkt oder Einkaufszentrum rasch einkaufen (bekanntlich besonders nervenaufreibend, wenn man den Laden nicht kennt). Bei der Station 4 am Eingang wählt er die gewünschten Artikel 2 und wird dann mittels Mobiltelefon 3 und den weiteren Stationen 4 im Laden gezielt zu den gewünschten Artikelstandorten hingeführt. Artikel 2, 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 1 mit seinem Mobiltelefon 3 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.

[0052] Die hier beschriebenen Interaktionen dienen dazu, eine dem Kundenwunsch und der Auswahl durch den Kunden entsprechende Interaktion zu ermöglichen.

Patentansprüche

1. Verfahren zur selektiven Zuspiegelung von Tonfolgen (12a) an Kommunikationseinheiten (3) und zur Ortung von Kommunikationseinheiten (3) in Bezug auf Stationen (4), dadurch gekennzeichnet, dass einzelne, voneinander unabhängige Kommunikationseinheiten (3) mit Schallwandler (3a) je über eine unabhängige, eindeutig definierte, spezifisch zugeordnete logische Leitung eines Übertragungsnetzes in abgehender Richtung (117a, 116a, 113) und in ankommender Richtung (115, 116b, 117b) mit einer Verarbeitungsstelle (9) verbunden sind, dass voneinander unterschiedliche, zu einem vordefinierten diskreten Satz gehörende, einzelne akustisch modulierte Datensignale (4e) entsprechenden Tonfolgen (12a) sowie einzelnen Stationen (4) zugeordnet sind und durch an diesen Stationen (4) angebrachte Schallquellen (4b) akustisch erzeugt werden, dass diese akustisch modulierten Datensignale (4e) unter Einhaltung eines als Nahbereich definierten geometrischen Abstandes zwischen der Schallquelle (4b) und dem Schallwandler (3a) von höchstens 30 cm an die Verarbeitungsstelle (9) gesendet werden, und dass dabei diese Datensignale (4e) auf der Leitung zwischen der Kommunikationseinheit (3) und der Verarbeitungsstelle (9) eine Amplitude aufweisen, die durch Signalverarbeitung eine sichere elektronische Erkennung der Datensignale (4e) und damit eine Ortung der Kommunikationseinheiten (3) in Bezug auf die Stationen (4) zulässt, dass eine der Verarbeitungsstelle (9) zugehörige Detektionseinheit (11) feststellt, welches Datensignal aus dem Satz der möglichen Datensignale eingetroffen ist, dass die Leitung (117a, 116a, 113), über welche dieses Datensignal (4e) von einer der Kommunikationseinheiten (3) in abgehender Richtung an die Verarbeitungsstelle (9) gelangt, identifiziert wird, und dass dadurch diejenige Tonfolge (12a), die dem Datensignal (4e) zugeordnet ist, von der Verarbeitungsstelle (9) an die diese identifizierte Leitung benutzende Kommunikationseinheit (3) über diese Leitung in ankommender Richtung (115, 116b, 117b) übertragen wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Verarbeitungsstelle (9) eine Bestätigung der erfolgreichen Detektion der von der Station (4) gesendeten Datensignale (4e) an diese Station (4) sendet, und dass diese Station (4) diese Rückmeldung visuell oder akustisch anzeigt.
3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Verarbeitungsstelle (9) an die Station (4) eine Information liefert, die das Senden eines weiteren, dadurch vorgegebenen akustisch modulierten Datensignals (4e) zu Folge hat.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die akustisch modulierten Datensignale (4e) durch eine zeitliche Aneinanderreihung von Summen von Signalsegmenten mit sinusförmigem Signalverlauf und gleicher Amplitude zusammengestellt werden, deren Segmentlänge der Sprachverarbeitungsrahmenlänge eines

digitalen Sprachübertragungsnetzes oder einem Vielfachen davon entspricht, und deren Signalsegmentfrequenz ein Mehrfaches der Sprachverarbeitungsrahmenfrequenz entspricht, wobei

- diese Signalsegmentfrequenzen im Nutzband des digitalen Sprachübertragungsnetzes liegen,
 - die einzelnen Signalsegmente vor ihrer Zusammenstellung zum resultierenden akustisch modulierten Datensignal (4e) möglicherweise einer Enveloppenbildung unterzogen werden,
 - auch nullwertige Signalsegmente mitverwendet werden können.
5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die akustisch modulierten Datensignale (4e) durch Kombinationen von je einer von vier Frequenzen aus zwei getrennten Frequenzgruppen F1–F4 und F5–F8 gebildet werden, mit den zusätzlichen Einschränkungen, dass diejenigen sechs Datensignale (4e) aus dem Satz möglicher Signale (21), welche den geringsten Abstand ($d_{\min}$) zwischen der obersten Frequenz aus der Gruppe der unteren Frequenzen F1–F4 und der untersten Frequenz aus der Gruppe der oberen Frequenzen F5–F8 aufweisen, bei der Übertragung von dezimalen Daten (24) nicht verwendet werden.
 6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Detektionseinheit (11) den Zeitpunkt und den Dateninhalt der von der Station (4) gesendeten akustisch modulierten Datensignale (4e) zusätzlich über eine getrennte, vom Übertragungsnetz der Kommunikationseinheiten unabhängige Übertragungsstrecke (106, 6, 107) erhält und die Detektion des über die Kommunikationseinheit (3) erhaltenen Signals nur bei Übereinstimmung der Informationen aus der Leitung in abgehender Richtung (117a, 116a, 113) einerseits und aus der Übertragungsstrecke (106, 6, 107) andererseits als gültig kennzeichnet.
 7. Einrichtung, um eine Tonfolge (12a) selektiv einer Kommunikationseinheit (3) mittels eines Verfahrens gemäss einem der Ansprüche 1 bis 6 zuzuspielen, bestehend aus
 - Stationen (4) mit Tongenerator (4a) und Schallquelle (4b),
 - Kommunikationseinheiten (3) mit Schallwandler (3a),
 - einer Verarbeitungsstelle (9) mit Detektionseinheit (11),
 - einem Übertragungsnetz zur Verbindung der Kommunikationseinheiten (3) mit der Verarbeitungsstelle (9).
 8. Einrichtung gemäss Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Stationen (4) mit einer zusätzlichen Eingabevorrichtung (4d) ausgerüstet sind.
 9. Einrichtung gemäss Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Kommunikationseinheiten (3) Mobiltelefone sind, die an ein öffentliches Mobiltelefonnetz angeschlossen sind, und deren Sprachkanal für die Übermittlung der akustisch modulierten Datensignale (4e) und der selektiv zugespielten Tonfolge (12a) benutzbar ist.
 10. Einrichtung gemäss Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Kopplung zwischen den Stationen (4) und den Mobiltelefonen als Kommunikationseinheiten (3) nicht nur akustisch, sondern zusätzlich elektrisch, sei es drahtgebunden oder drahtlos, über den Freisprechanlage-Eingang und -Ausgang der Mobiltelefone geschehen kann.
 11. Einrichtung gemäss Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Stationen (4) zusätzlich über eine vom Übertragungsnetz unabhängige Übertragungsstrecke (106, 6, 107) mit der Verarbeitungsstelle (9) verbunden sind.

Fig. 1

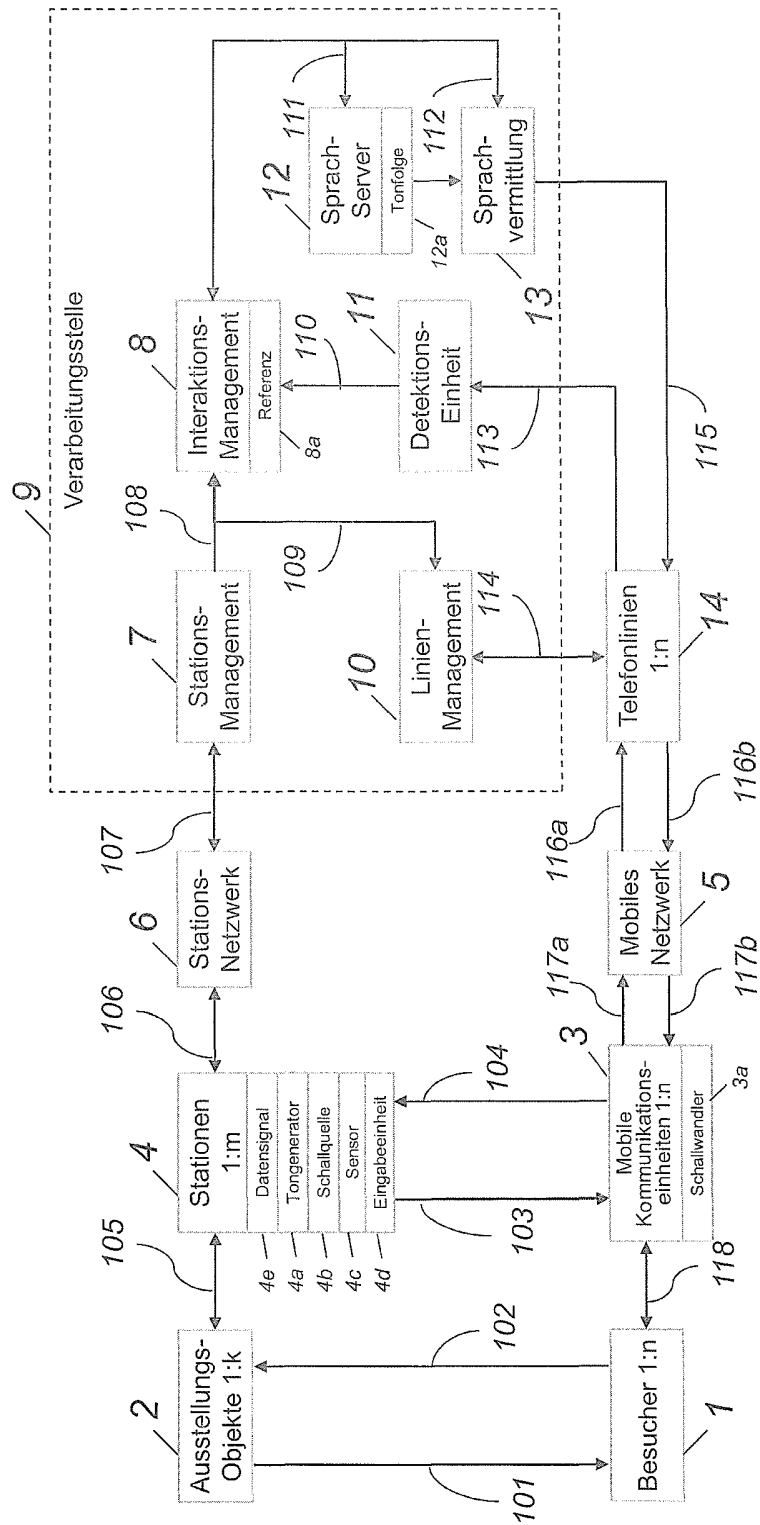


Fig. 2

