

(12)

Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 504/2010
(22) Anmeldetag: 29.03.2010
(45) Veröffentlicht am: 15.04.2012

(51) Int. Cl. : **G01D 5/20** (2006.01)
G05G 1/02 (2006.01)
G01B 7/00 (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:
GB 1502697A DE 10016540C1
DE 3913861A1 WO 9739312A1
KR 20070068692A

(73) Patentinhaber:
AIT AUSTRIAN INSTITUTE OF
TECHNOLOGY GMBH
A-1220 WIEN (AT)
SEIBERSDORF LABOR GMBH
A-2444 SEIBERSDORF (AT)

(72) Erfinder:
BAMMER MANFRED DIPL.ING.
WIEN (AT)
SCHMID GERNOT DIPL.ING.
BROMBERG (AT)

(54) VORRICHTUNG ZUR ERFASSUNG DER POSITION EINER STELLEINHEIT

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Erfassung der Position (x) einer Stelleinheit (4), umfassend

- eine Leiteranordnung (1), die sie durchsetzende magnetische Flüsse (Φ) erfasst und in ein Spannungssignal (U) umwandelt, das abhängig von der Position (x) ist, an dem der magnetische Fluss (Φ) die Leiteranordnung (1) durchdringt,
- wobei dieses induzierte Spannungssignal (U) proportional zur Position (x) des magnetischen Flusses (Φ), gemessen entlang einer vorgegebenen Achse (X) ausgehend von einem vorgegebenen Ausgangspunkt (0), ist,
- eine an die Leiteranordnung (1) angeschlossene Positionsbestimmungseinheit (5) vorgesehen ist, die die Position (x) eines von der Stelleinheit (4) erzeugten, die Leiteranordnung (1) durchsetzenden magnetischen Flusses (Φ) ermittelt und
- der Positionsbestimmungseinheit (5) eine Übertragungseinheit (3) nachgeordnet ist, mittels der die ermittelte Position (x) an einen Empfänger übertragbar ist.

Diese Vorrichtung umfasst eine Stelleinheit (4), mit der bei Annäherung oder Anlage an die Leiteranordnung (1), vorzugsweise auch bei Annäherung oder Anlage an die Referenzleiteranordnung (6), ein magnetischer Fluss (Φ), insbesondere ein magnetischer Wechselfluss (Φ), durch die Leiteranordnung (1), vorzugsweise

auch durch die Referenzleiteranordnung (6) aufprägbar ist, wobei die Stelleinheit (4) über eine Empfangseinheit (7) verfügt, die mit der Übertragungseinheit (3) in Datenverbindung, insbesondere in Funkverbindung, steht, wobei die Stelleinheit (4) über eine Anzeigeeinheit (8) verfügt, die die von der Übertragungseinheit (3) übermittelte Position (x) anzeigt.

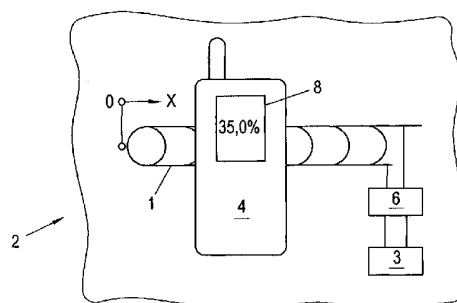


Fig. 6

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Erfassung der Position einer Stelleinheit gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 sowie ein Verfahren zur Erfassung der Position einer Stelleinheit gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 10. Ferner betrifft die Erfindung eine Stelleinheit nach Anspruch 8.

[0002] Typischerweise werden derartige Verfahren und Vorrichtungen beim Ausfüllen elektronischer Fragebögen verwendet. Dabei besteht ein weites Anwendungsfeld, da abhängig von den Fragestellungen ein Einsatz in unterschiedlichsten Gebieten möglich ist. So kann beispielsweise im medizinischen Bereich eine umfangreiche Erhebung des subjektiven persönlichen Befindens von Patienten erhoben werden. Außerdem können unterschiedliche Fragebögen, bei denen eine quasi-kontinuierliche Fragestellung mit einer Vielzahl von Abstufungen zwischen zwei Extremwerten vorliegt, an Personen verteilt, beispielsweise bei der Erhebung von Zustimmung bzw. Ablehnung von bzw. zu öffentlichen Projekten oder politischen Parteien usw und von diesen Personen beantwortet werden. Die Erfassung der Daten kann automatisch erfolgen.

[0003] Generell gibt es für die Erfindung auch eine Vielzahl unterschiedlicher Anwendungen im Bereich der Erfassung von Relativpositionen, beispielsweise in der Industrieautomation.

[0004] Herkömmliche Positionsbestimmungseinheiten weisen hierbei erhebliche Komplikationen auf, da die Stelleinheit, also diejenige Einheit, deren Position bestimmt werden soll, üblicherweise nur eine eingeschränkte Beweglichkeit gegenüber bzw. auf der Fläche aufweist.

[0005] Aus dem Stand der Technik ist eine Vielzahl unterschiedlicher Stellungsgeber bekannt. In DE 2511683 A1 ist ein induktiver Stellungsgeber beschrieben, bei dem ein ferromagnetischer Kern zwischen einer mit Wechselstrom gespeisten Primärwicklung und mindestens einer Sekundärwicklung beweglich angeordnet ist und sekundärseitig eine Spannung abgreifbar ist, deren Wert der jeweiligen Stellung des beweglichen Kernes entspricht. Mindestens eine Windung einer oder mehrerer Sekundärwicklungen ist innerhalb der geradlinigen Bewegungsebene des zwischen den Polflächen des Kernes gebildeten Luftspaltes ortsfest angeordnet und bezüglich der von ihr umschlossenen Fläche in Bewegungsrichtung keilförmig geformt. Abhängig von der Stellung des Kernes wird ein sich ändernder, von der Windung umschlossener Flächenanteil innerhalb des Luftspaltes erfasst, in dem ein von der Stellung des Kernes unabhängiges, homogenes Magnetfeld ausgebildet ist, so dass sich ein dem Flächenanteil proportionaler Magnetfluss mit der Windung verkettet.

[0006] In DE 10016540 C1 ist ein induktiver Messaufnehmer mit einem verschieblichen Messkopf, mit wenigstens einer Messschleife, beschrieben, deren geometrische Gestalt sich in Abhängigkeit vom Verschiebungsweg des Messkopfes ändert, und mit wenigstens einer Referenzschleife, deren geometrische Gestalt sich über den Verschiebungsweg nicht ändert, wobei der Messkopf wenigstens ein induktives Element aufweist, das Bestandteil eines extern anregbaren Schwingkreises oder am Ausgang eines Generators angeordnet ist, der in der wenigstens einen Messschleife eine Messspannung und in der wenigstens einen Referenzschleife eine Referenzspannung induziert, dadurch gekennzeichnet, dass das Messsignal der Quotient aus Messspannung und Referenzspannung ist.

[0007] In DE 3913861 A1 ist ein Verlagerungs-Detektor mit einem einen Kern beschrieben, der aus einem ersten magnetischen Element mit drei Schenkeln, die an einem Ende unter Bildung eines E-förmigen Querschnitts miteinander verbunden sind, besteht, wobei der zentrale Schenkel der drei Schenkel kürzer ist als die beiden seitlichen Schenkel, eine erste Spule, die auf den zentralen Schenkel gewickelt ist und ein zweites magnetisches Element, das sich über die sich erstreckenden Enden der beiden seitlichen Schenkel erstreckt, wobei sich ein Spalt zwischen dem sich erstreckenden Ende des zentralen Schenkels und dem zweiten magnetischen Element ergibt, und eine zweite Spule, die sich durch den Spalt des Kernes erstreckt, wobei die zweite Spule und der Kern relativ zueinander beweglich sind, und die zweite Spule einen schrägen Abschnitt aufweist, der bezüglich der Richtung der Relativbewegung zwischen dem Kern und der zweiten Spule geneigt verläuft.

[0008] In WO 97/39312 A1 ist ein Induktions-Verlagerungsdetektor beschrieben mit einer Anzahl von versetzt überlagerten Spulenwindungen, die sich entlang eines Pfades erstrecken. Der Induktions-Verlagerungsdetektor umfasst ferner einen Schieber, der derart ausgebildet ist, dass die Induktivität von der Position des Schiebers abhängt.

[0009] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine möglichst rasche und unkomplizierte Erfassung der Position einer Stelleinheit zu ermöglichen.

[0010] Diese Aufgabe wird bei einer Vorrichtung der eingangs genannten Art erfindungsgemäß durch die Merkmale des Kennzeichens des Patentanspruchs 1 gelöst.

[0011] Es ist eine Vorrichtung zur Erfassung der Position einer Stelleinheit vorgesehen, umfassend eine Leiteranordnung, die sie durchsetzende magnetische Flüsse erfasst und in ein Spannungssignal umwandelt, das abhängig von der Position ist, an dem der magnetische Fluss die Leiteranordnung durchdringt, wobei dieses induzierte Spannungssignal proportional zur Position des magnetischen Flusses, gemessen entlang einer vorgegebenen Achse ausgehend von einem vorgegebenen Ausgangspunkt, ist. Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass eine an die Leiteranordnung angeschlossene Positionsbestimmungseinheit vorgesehen ist, die die Position eines von der Stelleinheit erzeugten, die Leiteranordnung durchsetzenden magnetischen Flusses ermittelt und der Positionsbestimmungseinheit eine Übertragungseinheit nachgeordnet ist, mittels der die ermittelte Position an einen Empfänger übertragbar ist.

[0012] Die erfindungsgemäße Vorrichtung verfügt über eine Stelleinheit, mit der bei Annäherung oder Anlage an die Leiteranordnung, vorzugsweise auch bei Annäherung oder Anlage an die Referenzleiteranordnung, ein magnetischer Fluss, insbesondere ein magnetischer Wechselfluss, durch die Leiteranordnung, vorzugsweise auch durch die Referenzleiteranordnung, aufprägbare ist.

[0013] Dies ermöglicht ein besonders rasches und wirksames Einstellen der zu erfassenden Größen.

[0014] Weiters ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass die Stelleinheit über eine Empfangseinheit verfügt, die mit der Übertragungseinheit in Datenverbindung, insbesondere in Funkverbindung, steht, wobei die Stelleinheit über eine Anzeigeeinheit verfügt, die die von der Übertragungseinheit übermittelte Position anzeigt.

[0015] Dies ermöglicht eine Interaktion mit der Person, die die zu erfassende Größe einstellt und ermöglicht eine einfache Überwachung der eingestellten Werte durch die Person selbst.

[0016] Eine solche Vorrichtung bietet den Vorteil, dass die Position der Stelleinheit frei wählbar bzw. festlegbar ist und somit eine verbesserte Handhabung bei einem elektronischen Fragebogensystem ermöglicht wird. Insbesondere ergibt sich in vorteilhafter Weise, dass dieselbe Stelleinheit für eine Vielzahl unterschiedlicher zu beantwortender Fragen verwendet werden kann.

[0017] Ein weiterer Aspekt der Erfindung sieht vor, dass eine Referenzleiteranordnung vorgesehen ist, die derart angeordnet ist, dass die Referenzleiteranordnung im wesentlichen denselben magnetischen Fluss erfasst wie die Leiteranordnung, wobei am Ausgang der Referenzleiteranordnung ein Spannungssignal anliegt, das unabhängig von der Position der Stelleinheit ist, und dass die Positionsbestimmungseinheit das Verhältnis, insbesondere den Quotienten, des an der Leiteranordnung anliegenden Spannungssignals und des an der Referenzleiteranordnung anliegenden Spannungssignals ermittelt, abgibt und der Übertragungseinheit zuführt.

[0018] Dies verbessert die Detektionsgenauigkeit und kompensiert die Abhängigkeit des Werts für die ermittelte Position von der Stärke bzw. der Frequenz des magnetischen Flusses.

[0019] Ferner kann vorgesehen werden, dass die Leiteranordnung einen einzigen, insbesondere gewickelten oder mäanderförmigen, Leiter, insbesondere einen Draht, umfasst, wobei vom Leiter der Leiteranordnung umschlungene Flächenbereiche, die näher dem Ausgangspunkt liegen, öfter vom Draht umschlungen sind als Flächenbereiche, die vom Ausgangspunkt weiter entfernt sind.

[0020] Diese besondere Ausgestaltung der Erfindung ermöglicht einen besonders einfachen Aufbau der Leiteranordnung sowie eine präzise Bestimmung der Position der Stelleinheit.

[0021] Es kann weiters vorgesehen sein, dass der Leiter der Leiteranordnung vorzugsweise in einer Ebene verläuft und/oder Parallel zur Achse verläuft.

[0022] Beide Merkmale ermöglichen, separat oder in Kombination, eine effiziente und einfache Erfassung der Position der Stelleinheit.

[0023] Weiters kann vorgesehen sein, dass die Referenzleiteranordnung mit einem parallel zum Leiter der Leiteranordnung verlaufenden Leiter gebildet ist, wobei insbesondere der vom Draht der Referenzleiteranordnung umschlungene Flächenbereich mit dem vom Draht der Leiteranordnung umschlungenen Flächenbereich deckungsgleich ist.

[0024] Dieser Aufbau ermöglicht eine besonders wirksame Kompensation des Einflusses unterschiedlich starker magnetischer Flüsse unterschiedlicher Stelleinheiten. Weiters wird auch die Schwächung des Flusses durch die Entladung einer in der Stelleinheit befindlichen Batterie weitestgehend kompensiert.

[0025] Ein besonderer Aspekt der Erfindung sieht vor, dass die Leiteranordnung, gegebenenfalls auch die Referenzleiteranordnung, in einem flachen Trägerkörper, insbesondere aus Papier oder Karton, angeordnet ist bzw. sind, wobei mögliche Positionen der Stelleinheit, beispielsweise in Form einer Skala, auf dem Trägerkörper dargestellt, insbesondere mit einem Aufdruck versehen, sind.

[0026] Dies ermöglicht den Aufbau eines Fragebogens, der einfach benutzbar ist. Zudem ist hierdurch eine besonders vorteilhafte Anordnung der Leiteranordnung bzw. der Referenzleiteranordnung beschrieben.

[0027] Ferner kann vorgesehen sein, dass die Stelleinheit durch ein Mobilfunkgerät gebildet ist.

[0028] Dies ermöglicht vielfältige Anwendungen und erleichtert die Programmierbarkeit der Stelleinheit für die Beantwortung bestimmter Fragebögen. Durch dieses Vorgehen kann auf einfache Weise die auf handelsüblichen Mobilfunktelefonen verfügbare Funktionalität genutzt und für die Zwecke der Datenerfassung eingesetzt werden.

[0029] Zudem kann vorgesehen sein, dass die Stelleinheit als separater, eigenständiger, frei beweglicher Bauteil ausgebildet ist.

[0030] Dies ermöglicht die Verwendung einer Stelleinheit für eine Vielzahl von Fragebögen.

[0031] Weiters liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Stelleinheit zu entwickeln, die für unterschiedliche Fragen eines Fragebogens bzw. für mehrere Fragebögen eingesetzt werden kann.

[0032] Dies wird erfindungsgemäß durch eine Stelleinheit gemäß Anspruch 10 erreicht. Eine solche Stelleinheit kann für eine Vielzahl unterschiedlicher Fragebögen eingesetzt werden.

[0033] Dabei ist eine Stelleinheit, insbesondere gebildet durch ein Mobilfunkgerät, vorgesehen, umfassend eine Spule zur Erzeugung eines magnetischen Flusses zur Positionsbestimmung bei Anlage an eine erfindungsgemäße Vorrichtung und eine Empfangseinheit zum Aufbau einer Datenverbindung mit einer erfindungsgemäßen Vorrichtung.

[0034] Die Stelleinheit verfügt vorteilhafterweise über eine Anzeigeeinheit, auf der von der Empfangseinheit empfangene Daten anzeigbar sind.

[0035] Dies ermöglicht eine Interaktion mit der Person, die die zu erfassende Größe einstellt und ermöglicht eine einfache Überwachung der eingestellten Werte durch die Person selbst.

[0036] Weiters besteht die Aufgabe, ein Verfahren zu schaffen, das eine möglichst rasche und unkomplizierte Erfassung der Position einer Stelleinheit ermöglicht.

[0037] Ein erfindungsgemäßes Verfahren ist gekennzeichnet durch die Merkmale des Anspruchs 10.

[0038] Die Erfindung sieht ein Verfahren zur Erfassung der Position einer Stelleinheit gegenüber einer Leiteranordnung vor, wobei die Leiteranordnung sie durchsetzende magnetische Flüsse erfasst und in ein Spannungssignal umwandelt, das abhängig von der Position ist, an dem der magnetische Fluss die Leiteranordnung durchdringt, und die Stelleinheit und die Leiteranordnung relativ und frei gegeneinander beweglich sind. Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass die Stelleinheit auf einer Position auf einer vorgegebenen Verschiebeachse positioniert wird und währenddessen oder anschließend von der Stelleinheit ein magnetischer Fluss erzeugt wird, der die Leiteranordnung durchsetzt, der aufgeprägte Fluss von der Leiteranordnung in ein Spannungssignal umgewandelt wird, das am Ausgang der Leiteranordnung anliegt, und dieses Spannungssignal am Ausgang der Leiteranordnung gemessen wird und das Spannungssignal als der Position entsprechender Wert ausgewertet oder zur Übertragung auf Abfrage zur Verfügung gehalten wird. Ein solches Verfahren bietet den Vorteil, dass die Position der Stelleinheit frei festlegbar ist und somit eine verbesserte Handhabung bei einem elektronischen Fragebogensystem ermöglicht wird.

[0039] Weiters ist vorgesehen, dass die ermittelte Position an die Stelleinheit übertragen und auf der Stelleinheit angezeigt wird.

[0040] Dies ermöglicht eine Interaktion mit der Person, die die zu erfassende Größe einstellt und ermöglicht eine einfache Überwachung der eingestellten Werte durch die Person selbst.

[0041] Es kann vorteilhafterweise vorgesehen sein, dass das am Ausgang einer Referenzleiteranordnung, die im wesentlichen denselben magnetischen Fluss erfasst wie die Leiteranordnung, anliegende induzierte Spannungssignal ermittelt wird und dass das Verhältnis, insbesondere der Quotient, des an der Leiteranordnung anliegenden Spannungssignals und des an der Referenzleiteranordnung anliegenden Spannungssignals ermittelt bzw. zur Auswertung und/oder Übertragung zur Verfügung gehalten wird.

[0042] Dies verbessert die Detektionsgenauigkeit und kompensiert die Abhängigkeit von der Stärke bzw. der Frequenz des magnetischen Flusses.

[0043] Zudem kann vorgesehen sein, dass gemeinsam mit der Position der Stelleinheit gegenüber der Leiteranordnung ein Code übermittelt wird, der der Leiteranordnung eindeutig zugeordnet ist und diese eindeutig bezeichnet.

[0044] Dies erlaubt die Erfassung mehrerer Größen mit derselben Stelleinheit bei einer Vielzahl von Leiteranordnungen.

[0045] Weiters kann vorgesehen sein, dass die als Mobilfunkgerät ausgebildete Stelleinheit mit einer Datenerfassungseinheit, insbesondere über ein Mobilfunknetz, in Funkverbindung steht und an diese die Anschlussnummer, den Code sowie die Position übermittelt. Dies erlaubt die zentrale automatisierte Erfassung einer Vielzahl von Daten von unterschiedlichen Personen mittels eines einheitlichen Fragebogensystems.

[0046] Die Erfindung wird ohne Beschränkung der Allgemeinheit des Erfindungsgedankens anhand eines Ausführungsbeispiels in den Fig. 1 bis 7 näher dargestellt.

[0047] Fig. 1 zeigt einen Ausschnitt eines Fragebogens mit einer Leiteranordnung.

[0048] Fig. 2 zeigt schematisch die Verarbeitung der mit den Leiteranordnungen aufgenommenen induzierten Spannungen.

[0049] Fig. 3 zeigt einen Schnitt durch einen Trägerkörper sowie die Stelleinheit.

[0050] Fig. 4 zeigt den in Fig. 3 dargestellten Schnitt mit einer Referenzleiteranordnung.

[0051] Fig. 5 zeigt schematisch die Referenzleiteranordnung.

[0052] Fig. 6 zeigt den in Fig. 1 dargestellten Ausschnitt mit einer Stelleinheit.

[0053] Fig. 7 zeigt den Aufdruck auf einem Trägerkörper sowie die Anordnung der Leiteranordnung.

[0054] Fig. 1 zeigt den Ausschnitt der Oberfläche eines Trägerkörpers 2, in bzw. auf dem eine Leiteranordnung 1 angeordnet ist. Die Leiteranordnung 1 kann auch in einem flachen Trägerkörper 2 eingebettet sein. Der Trägerkörper 2 besteht vorteilhafterweise aus Papier oder Karton, auf den einzelne Positionen x , beispielsweise in Form einer Skala 9 wie in Fig. 7 dargestellt, aufgedruckt bzw. dargestellt sind. Auf einem Trägerkörper 2 können auch mehrere Leiteranordnungen 1 aufgedruckt sein bzw. es können in dem Trägerkörper 2 mehrere Leiteranordnungen 1 eingebettet sein. Für spezielle Anwendungszwecke kann auf dem Trägerkörper 2 eine Frage aufgedruckt sein, etwa nach dem persönlichen Wohlbefinden. Auf dem Trägerkörper 2 ist eine Skala 9 aufgedruckt, und eine Stelleinheit 4 kann auf der Skala 9 entsprechend dem Wohlbefinden der Person positioniert werden. Beispielsweise wird an einem Ende der Skala 9 ein Symbol für gutes Wohlbefinden, beispielsweise ein lachendes Gesicht, und am anderen Ende der Skala 9 ein Symbol für schlechtes Wohlbefinden, beispielsweise ein weinendes Gesicht, aufgedruckt (Fig. 1, Fig. 7). Die Person kann nun zwischen diesen beiden Extremen den Wert ihres eigenen Wohlbefindens frei einstellen, indem sie die Stelleinheit 4 auf eine von ihr gewählte Position zwischen diesen beiden Symbolen positioniert.

[0055] Unterhalb der Skala 9 auf bzw. in dem Trägerkörper 2 ist eine Leiteranordnung 1 angeordnet, die den Trägerkörper 2 durchdringende magnetische Flüsse Φ erfasst und in ein von der Position x , an der der magnetische Fluss Φ die Leiteranordnung 1 durchdringt, abhängiges Spannungssignal U umwandelt. Durch den magnetischen Fluss Φ wird in der Leiteranordnung 1 ein Spannungssignal U induziert. Dieses Spannungssignal U ist proportional zur Position x des magnetischen Flusses Φ , gemessen entlang einer vorgegebenen Achse X ausgehend von einem vorgegebenen Ausgangspunkt O . Die Achse X stimmt dabei im Wesentlichen mit der auf dem Trägerkörper 2 aufgedruckten Skala 9 überein; der vorgegebene Ausgangspunkt O entspricht weitestgehend einem der beiden Extremwerte, die auf der Skala aufgedruckt sind, beispielsweise der Position des Symbols "weinendes Gesicht". Der jeweils andere Extremwert wird so gewählt, dass er sich am anderen Ende der Achse X der Leiteranordnung 1 befindet. Die Leiteranordnung 1 umfasst, wie in Fig. 1 dargestellt, einen einzigen gewickelten Leiter, im vorliegenden Fall einen Draht, wobei Flächenbereiche, die näher am Ausgangspunkt O liegen, öfter vom Draht umschlungen sind als Flächenbereiche der Leiteranordnung 1, die vom Ausgangspunkt weiter entfernt sind. Alternativ kann auch ein mäanderförmiger Leiter herangezogen werden. Der Draht ist vorzugsweise auf dem Trägerkörper 2 angeordnet oder aufgedruckt oder in diesen eingebettet. Der Draht verläuft dabei vorteilhafterweise weitestgehend parallel zur Achse X , lediglich im Bereich der Windungen verläuft der Draht entweder, wie in den Figuren dargestellt, kurvenförmig oder auch rechteckig. Die Leiteranordnung 1 weist insbesondere die Form einer Spule mit mehreren Wicklungen mit unterschiedlicher umschlungener Fläche auf.

[0056] Fig. 4 zeigt den Trägerkörper 2 im Querschnitt, wobei die Leiteranordnung 1 in den Trägerkörper 2 eingebettet ist. Ferner ist in dem Trägerkörper 2 unmittelbar oberhalb bzw. unterhalb der Leiteranordnung 1 eine Referenzleiteranordnung 6 angeordnet. Die Referenzleiteranordnung 6 ist mit einem Leiter gebildet, wobei der vom Draht der Referenzleiteranordnung 6 umschlungene Flächenbereich dem vom Draht der Leiteranordnung 1 umschlungenen Flächenbereich, zumindest weitestgehend, entspricht. Es ist vorteilhaft, wenn die beiden umschlungenen Teile der Leiteranordnung 1 und der Referenzleiteranordnung 6 entweder deckungsgleich sind oder einander weitestgehend überdecken. Es ist besonders vorteilhaft, wenn der gesamte von der Stelleinheit 4 ausgehende Fluss oder ein Großteil dieses Flusses sowohl die Leiteranordnung 1 als auch die Referenzleiteranordnung 6 durchsetzt. Besonders vorteilhafterweise liegen beide Leiteranordnungen 1, 6 auf oder parallel zu einer Ebene und weisen gegebenenfalls nur einen sehr geringen Abstand von wenigen 10 bis 100 μm voneinander auf. Zudem kann vorgesehen sein, dass die beiden Leiteranordnungen 1, 6 zueinander deckungsgleich sind oder einander zumindest in großen Teilen der vom Leiter umschlungenen Fläche überlappen. Die Referenzleiteranordnung muss nicht zwingend unmittelbar unterhalb oder oberhalb der Leiteranordnung 1 liegen; genau so können die Leiteranordnungen 1, 6 in der selben Ebene liegen.

[0057] Die Referenzleiteranordnung 6 ist so angeordnet und ausgebildet, dass der Fluss Φ , der

durch die von ihr umschlungene Fläche tritt, unabhängig von der Position des Durchtritts erfasst wird, wobei am Ausgang der Leiteranordnung 1 ein induziertes Spannungssignal U_R anliegt. Die Referenzleiteranordnung 6 ist insbesondere als Spule mit mehreren Wicklungen ausgebildet, die jeweils dieselbe Fläche umschlingen.

[0058] Wie in Fig. 2 dargestellt, werden die an der Leiteranordnung 1 bzw. an der Referenzleiteranordnung 6 anliegenden Spannungssignale U , U_R einer Positionsbestimmungseinheit 5 zugeführt. Diese Positionsbestimmungseinheit 5 bestimmt das Verhältnis, insbesondere den Quotienten, des am Ausgang der Leiteranordnung 1 anliegenden Spannungssignals U und des an der Referenzleiteranordnung 6 anliegenden Spannungssignals U_R und ermittelt diesen Quotienten und stellt diesen an ihrem Ausgang zur Verfügung.

[0059] Die Verwendung einer Referenzleiteranordnung 6 ist jedoch nicht zwingend erforderlich. Es kann vorgesehen sein, dass lediglich die Leiteranordnung 1 in dem flachen Trägerkörper 2 eingebettet oder an der Oberfläche des Trägerkörpers 1 angeordnet oder befestigt ist und die Positionsbestimmungseinheit 5 lediglich das am Ausgang der Leiteranordnung 1 anliegende Spannungssignal misst und ein entsprechendes Signal an ihrem Ausgang abgibt.

[0060] Legt man nun eine Stelleinheit 4, die einen magnetischen Fluss Φ erzeugt, auf die den Trägerkörper 2, so durchdringt dieser von der Stelleinheit 4 abgegebene magnetische Fluss Φ die Leiteranordnung 1, sodass am Ausgang der Leiteranordnung 1 ein Spannungssignal U anliegt. Vorteilhafterweise handelt es sich bei dem magnetischen Fluss Φ um einen magnetischen Wechselfluss, etwa mit einer Frequenz von einigen kHz.

[0061] Die Stelleinheit 4 ist als Einzelkomponente ausgebildet, die mechanisch in der Regel nicht mit dem Trägerkörper 2 verbunden ist. Sie ist vielmehr gegenüber der Leiteranordnung 1 frei beweglich. Die Stelleinheit 4 wird auf eine Position x auf der Skala 9 bzw. auf der vorgegebenen Achse X positioniert.

[0062] Währenddessen oder anschließend wird von der Stelleinheit 4 ein die Leiteranordnung 1 durchsetzender magnetischer Fluss Φ erzeugt. Das dabei ermittelte Spannungssignal U ist aufgrund des Aufbaus der Leiteranordnung 1 abhängig von der Position, an der der Fluss Φ abgegeben wird, somit von der Position der Stelleinheit 4. Befindet sich die Stelleinheit 4 an einer Position x , die auf der Achse X liegt, so durchdringt der von der Stelleinheit 4 abgegebene Fluss Φ die Leiteranordnung 1 an dieser Position x .

[0063] Tritt der magnetische Fluss Φ durch Flächenbereich, der vom Draht der Leiteranordnung einfach umschlungen ist, wird abhängig von dem magnetischen Fluss Φ ein Spannungssignal U induziert, die am Ausgang der Leiteranordnung 1 anliegt. In Flächenbereichen, die zweifach vom Draht der Leiteranordnung 1 umschlungen sind 1b, wird bei demselben magnetischen Fluss Φ ein Spannungssignal U mit der doppelten Spannung induziert. Entsprechend wird bei Flächenbereichen, die vom Draht der Leiteranordnung 1 n -fach umschlungen sind, ein Spannungssignal U mit dem jeweils n -fachen Spannungswert induziert. Da Flächenbereiche, die näher am Ausgangspunkt O liegen, öfter vom Draht umschlungen sind als Flächenbereiche, die vom Ausgangspunkt O weiter entfernt sind, wird abhängig von der Position x , an dem der magnetische Fluss Φ die Fläche der Leiteranordnung 1 durchdringt, ein jeweils unterschiedliches Spannungssignal U erhalten, das proportional zur Position x ist. Da der magnetische Fluss Φ von der Stelleinheit 4 abgegeben wird, ist das Spannungssignal U am Ausgang der Leiteranordnung 1 proportional zur Position x der Stelleinheit 4.

[0064] Während die Leiteranordnung 1 ein von der Position x des magnetischen Flusses Φ und somit auch ein von der Position x der Stelleinheit 4 abhängiges Signal abgibt, ist das von der Referenzleiteranordnung 6 abgegebene Spannungssignal U_R unabhängig von der Position x der Stelleinheit 4 und hängt lediglich von der Stärke bzw. der Frequenz des von der Stelleinheit 4 abgegebenen magnetischen Flusses Φ ab.

[0065] Auf Grund der Verwendung unterschiedlicher oder unterschiedliche konfigurierter Stelleinheiten 4 sowie auf Grund von reduzierter Batteriespannungen während des Betriebs einer Stelleinheit 4 können unterschiedliche magnetische Flüsse Φ auftreten, die bei der Verwendung

lediglich einer einzigen Leiteranordnung 1 trotz gleicher Positionierung der Stelleinheit 4 zu unterschiedlichen Ergebnissen führen können. Werden von der Stelleinheit 4 oder unterschiedlichen Stelleinheiten 4 unterschiedliche magnetische Flüsse Φ abgegeben, kann bei ausschließlicher Messung des Spannungssignals U am Ausgang der Leiteranordnung 1 nicht festgestellt werden, ob eine Spannungsänderung von einer Positionsänderung der Stelleinheit 4 oder von einer Veränderung des magnetischen Flusses Φ und/oder einer Änderung der Frequenz des magnetischen Flusses Φ ausgeht.

[0066] Wird der magnetische Fluss Φ schwächer bzw. verringert sich die Frequenz des von der Stelleinheit 4 abgegebenen magnetischen Wechselflusses, verringert sich im selben Maße auch das Spannungssignal U_R am Ausgang der Referenzleiteranordnung 6.

[0067] Durch Division des Werts des Spannungssignals U am Ausgang der Leiteranordnung 1 durch den Wert des Spannungssignals U_R am Ausgang der Referenzleiteranordnung 6 kann eine dimensionslose Größe ermittelt werden, die von den Einflüssen der konkreten Beschaffenheit des magnetischen Flusses Φ frei ist.

[0068] Am Ausgang der Positionsbestimmungseinheit 5 liegt ein Signal an, das diesem Quotienten U/U_R entspricht. Das Signal wird an eine Übertragungseinheit 3, die der Positionsbestimmungseinheit 5 nachgeordnet ist, weitergegeben. Die Übertragungseinheit 3 ist im vorliegenden Fall, wie in Fig. 2 dargestellt, als Funksendeeinheit ausgebildet, die mit der Stelleinheit 4 oder einem beliebigen anderen Empfänger in Funkverbindung bringbar ist. Die Übertragungseinheit 3 übermittelt dabei die ihr übermittelten Positionswerte x per Datenverbindung, insbesondere per Funkverbindung, an einen nachgeschalteten Empfänger.

[0069] Eine besonders vorteilhafte Nutzung der Erfindung ergibt sich, wie in Fig. 6 dargestellt, wenn die Übertragungseinheit 3 mit der Stelleinheit 4 in Datenverbindung steht und die Stelleinheit 4 über eine Anzeigeeinheit 8 verfügt, die die von der Übertragungseinheit 3 übermittelte Position x anzeigt. Dies hat den Vorteil, dass der Benutzer der Vorrichtung während der Eingabe ablesen kann, wie groß der von ihm durch Positionieren der Stelleinheit 4 vorgegebene Wert ist. Auf diese Weise kann beispielsweise eine falsche Platzierung der Stelleinheit 4 vermieden werden. Insbesondere kann als Stelleinheit 4 ein Mobilfunkgerät verwendet werden, das Mittel zum Aufprägen eines magnetischen Flusses Φ aufweist. Hierfür können insbesondere bei Mobilfunkgeräten bestehende Schnittstellen herangezogen werden, die vom Mobilfunkgerät üblicherweise für den Datentransfer genutzt werden, beispielsweise eine Funkverbindung über Bluetooth.

[0070] Zur Erzeugung des magnetischen Flusses Φ kann je nach der Frequenz des abzugebenden magnetischen Flusses beispielsweise eine Antenne oder ein Elektromagnet Φ herangezogen werden, es können sowohl zeitlich konstante magnetische Felder als auch magnetische Wechselfelder bzw. Wechselflüsse verwendet werden. Wird ein magnetischer Wechselfluss gewählt, kann dieser in einem sehr großen Frequenzbereich nahezu beliebig gewählt werden, wobei die Position der Stelleinheit 4 über das induzierte Spannungssignal U ermittelt werden kann. Konkret für NFC-Anwendungen werden Felder im Bereich von 13,56MHz vorgesehen. Vorteilhafterweise können Magnetfelder bis zu einigen 100MHz verwendet werden.

[0071] Weiters kann auf dem Mobilfunkgerät eine Anwendung ausgeführt werden, die sämtliche erfassten Daten sammelt und abspeichert bzw. an einen zentralen Server übermittelt.

[0072] Eine erfindungsgemäße Stelleinheit 4 ist insbesondere durch ein Mobilfunkgerät gebildet, das eine Spule zur Erzeugung eines magnetischen Flusses Φ aufweist. Dieser magnetische Fluss Φ wird zur Positionsbestimmung bei Anlage an eine erfindungsgemäße Vorrichtung verwendet. Weiters umfasst das Mobilfunkgerät eine Empfangseinheit 7 zum Aufbau einer Datenverbindung mit der Übertragungseinheit 3.

[0073] Ferner besitzt die erfindungsgemäße Stelleinheit 4 eine Anzeigeeinheit 8, auf der von der Empfangseinheit 7 empfangene Daten anzeigbar sind. Gegebenenfalls können die ermittelten Daten auch über die als Mobilfunkgerät ausgebildete Stelleinheit 4 weiter an eine zentrale Datenerfassungseinheit übertragen werden. Dabei kann eine Zuordnung des eingestellten

Werts zur jeweiligen Frage und zur jeweiligen Person sowohl über das Mobilfunkgerät als auch über einen zusätzlichen von der jeweiligen Übertragungseinheit 3 übertragenen und die jeweilige Übertragungseinheit 3 identifizierenden Code erfolgen. Der Code der Übertragungseinheit wird dann, gegebenenfalls gemeinsam mit der Anschlussnummer des Mobilfunkgeräts, sowie mit der jeweils aufgenommenen Größe an die Datenerfassungseinheit, die mit dem Mobilfunkgerät in Datenverbindung steht übermittelt und dort abgelegt.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Erfassung der Position (x) einer Stelleinheit (4), umfassend
 - eine Leiteranordnung (1), die sie durchsetzende magnetische Flüsse (Φ) erfasst und in ein Spannungssignal (U) umwandelt, das abhängig von der Position (x) ist, an dem der magnetische Fluss (Φ) die Leiteranordnung (1) durchdringt,
 - wobei dieses induzierte Spannungssignal (U) proportional zur Position (x) des magnetischen Flusses (Φ), gemessen entlang einer vorgegebenen Achse (X) ausgehend von einem vorgegebenen Ausgangspunkt (O), ist,
 - eine an die Leiteranordnung (1) angeschlossene Positionsbestimmungseinheit (5) vorgesehen ist, die die Position (x) eines von der Stelleinheit (4) erzeugten, die Leiteranordnung (1) durchsetzenden magnetischen Flusses (Φ) ermittelt und
 - der Positionsbestimmungseinheit (5) eine Übertragungseinheit (3) nachgeordnet ist, mittels der die ermittelte Position (x) an einen Empfänger übertragbar ist, **gekennzeichnet durch** eine Stelleinheit (4), mit der bei Annäherung oder Anlage an die Leiteranordnung (1), vorzugsweise auch bei Annäherung oder Anlage an eine Referenzleiteranordnung (6), ein magnetischer Fluss (Φ), insbesondere ein magnetischer Wechselfluss (Φ), durch die Leiteranordnung (1), vorzugsweise auch durch die Referenzleiteranordnung (6), aufprägbare ist,
 - wobei die Stelleinheit (4) über eine Empfangseinheit (7) verfügt, die mit der Übertragungseinheit (3) in Datenverbindung, insbesondere in Funkverbindung, steht, wobei die Stelleinheit (4) über eine Anzeigeeinheit (8) verfügt, die die von der Übertragungseinheit (3) übermittelte Position (x) anzeigt.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**,
 - dass eine Referenzleiteranordnung (6) vorgesehen ist, die derart angeordnet ist, dass die Referenzleiteranordnung (6) im wesentlichen denselben magnetischen Fluss (Φ) erfasst wie die Leiteranordnung (1), wobei am Ausgang der Referenzleiteranordnung (6) ein Spannungssignal (U_R) anliegt, das unabhängig von der Position (x) der Stelleinheit (4) ist, und
 - dass die Positionsbestimmungseinheit (5) das Verhältnis, insbesondere den Quotienten, des an der Leiteranordnung (1) anliegenden Spannungssignals (U) und des an der Referenzleiteranordnung (6) anliegenden Spannungssignals (U_R) ermittelt, abgibt und der Übertragungseinheit (3) zuführt.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Leiteranordnung (1) einen einzigen, insbesondere gewickelten oder mäanderförmigen, Leiter, insbesondere einen Draht, umfasst,
 - wobei vom Leiter der Leiteranordnung (1) umschlungene Flächenbereiche, die näher dem Ausgangspunkt (O) liegen, öfter vom Draht umschlungen sind als Flächenbereiche, die vom Ausgangspunkt (O) weiter entfernt sind, und
 - wobei der Leiter der Leiteranordnung (1) vorzugsweise in einer Ebene verläuft und/oder Parallel zur Achse (X) verläuft.
4. Vorrichtung nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Referenzleiteranordnung (6) mit einem parallel zum Leiter der Leiteranordnung (1) verlaufenden Leiter gebildet ist, wobei insbesondere der vom Draht der Referenzleiteranordnung (6) umschlungene Flächenbereich mit dem vom Draht der Leiteranordnung (1) umschlungenen Flächenbereich deckungsgleich ist.

5. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Leiteranordnung (1), gegebenenfalls auch die Referenzleiteranordnung (6), in einem flachen Trägerkörper (2), insbesondere aus Papier oder Karton, angeordnet ist bzw. sind, wobei mögliche Positionen (x) der Stelleinheit (4), beispielsweise in Form einer Skala (9), auf dem Trägerkörper (2) dargestellt, insbesondere mit einem Aufdruck versehen, sind.
6. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Stelleinheit (4) durch ein Mobilfunkgerät gebildet ist.
7. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Stelleinheit (4) als separater, eigenständiger, frei beweglicher Bauteil ausgebildet ist.
8. Stelleinheit, gebildet durch ein Mobilfunkgerät, umfassend
 - eine Spule zur Erzeugung eines magnetischen Flusses (Φ) zur Positionsbestimmung bei Anlage an eine Vorrichtung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 7 und
 - eine Empfangseinheit (7) zum Aufbau einer Datenverbindung mit einer Vorrichtung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 7.
9. Stelleinheit, insbesondere gebildet durch ein Mobilfunkgerät, umfassend
 - eine Spule zur Erzeugung eines magnetischen Flusses (Φ) zur Positionsbestimmung bei Anlage an eine Vorrichtung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 7 und
 - eine Empfangseinheit (7) zum Aufbau einer Datenverbindung mit einer Vorrichtung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 7,**gekennzeichnet durch** eine Anzeigeeinheit (8), auf der von der Empfangseinheit (7) empfangene Daten anzeigbar sind.
10. Verfahren zur Erfassung der Position (x) einer Stelleinheit (4) gegenüber einer Leiteranordnung (1), wobei
 - die Leiteranordnung (1) sie durchsetzende magnetische Flüsse (Φ) erfasst und in ein Spannungssignal (U) umwandelt, das abhängig von der Position (x) ist, an dem der magnetische Fluss (Φ) die Leiteranordnung (1) durchdringt, und
 - die Stelleinheit (4) und die Leiteranordnung (1) relativ und frei gegeneinander beweglich sind,
 - die Stelleinheit (4) auf einer Position (x) auf einer vorgegebenen Verschiebeachse (X) positioniert wird und währenddessen oder anschließend von der Stelleinheit (4) ein magnetischer Fluss (Φ) erzeugt wird, der die Leiteranordnung (1) durchsetzt,
 - der aufgeprägte Fluss (Φ) von der Leiteranordnung (1) in ein Spannungssignal (U) umgewandelt wird, das am Ausgang der Leiteranordnung (1) anliegt, und
 - dieses Spannungssignal (U) am Ausgang der Leiteranordnung (1) gemessen wird und das Spannungssignal (U) als der Position (x) entsprechender Wert ausgewertet oder zur Übertragung auf Abfrage zur Verfügung gehalten wird, **dadurch gekennzeichnet**, dass die ermittelte Position (x) an die Stelleinheit (4) übertragen und auf der Stelleinheit (4) angezeigt wird.
11. Verfahren nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**,
 - dass das am Ausgang einer Referenzleiteranordnung (6), die im wesentlichen denselben magnetischen Fluss erfasst wie die Leiteranordnung (1), anliegende induzierte Spannungssignal (U_R) ermittelt wird und
 - dass das Verhältnis, insbesondere der Quotient, des an der Leiteranordnung (1) anliegenden Spannungssignals (U) und des an der Referenzleiteranordnung anliegenden Spannungssignals (U_R) ermittelt bzw. zur Auswertung und/oder Übertragung zur Verfügung gehalten wird.
12. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 10 oder 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass gemeinsam mit der Position (x) der Stelleinheit (4) gegenüber der Leiteranordnung (1) ein Code übermittelt wird, der der Leiteranordnung (1) eindeutig zugeordnet ist und diese eindeutig bezeichnet.

13. Verfahren gemäß Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass die als Mobilfunkgerät ausgebildete Stelleinheit (4) mit einer Datenerfassungseinheit, insbesondere über ein Mobilfunknetz, in Funkverbindung steht und an diese die Anschlussnummer, den Code sowie die Position übermittelt.

Hierzu 2 Blatt Zeichnungen

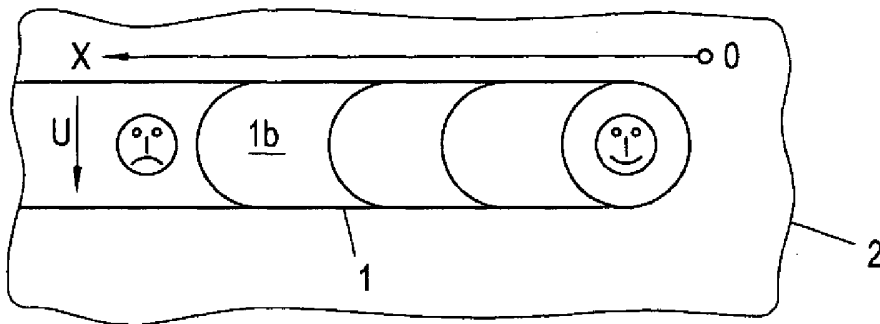


Fig. 1

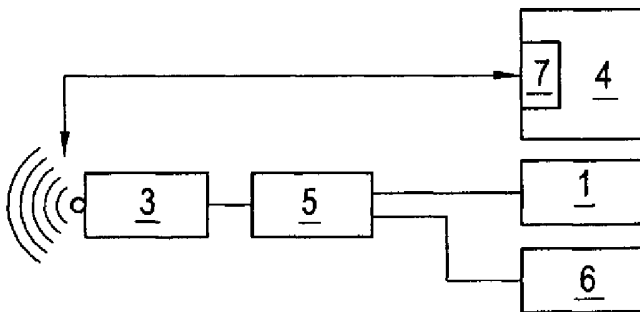


Fig. 2

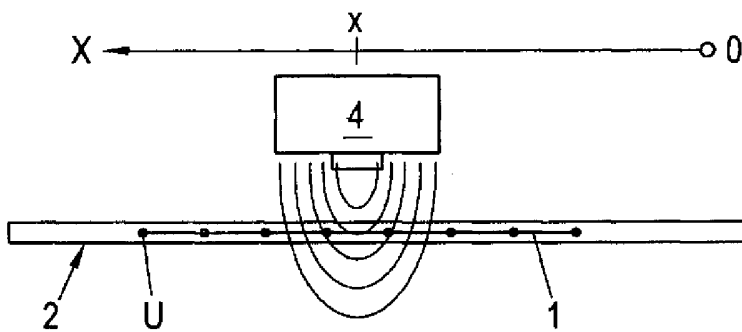


Fig. 3

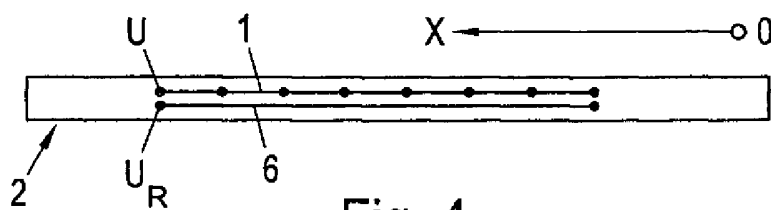


Fig. 4

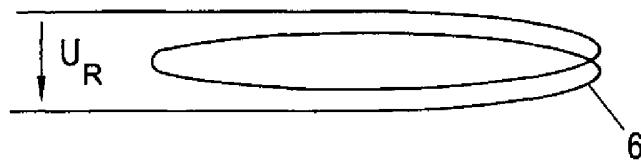


Fig. 5

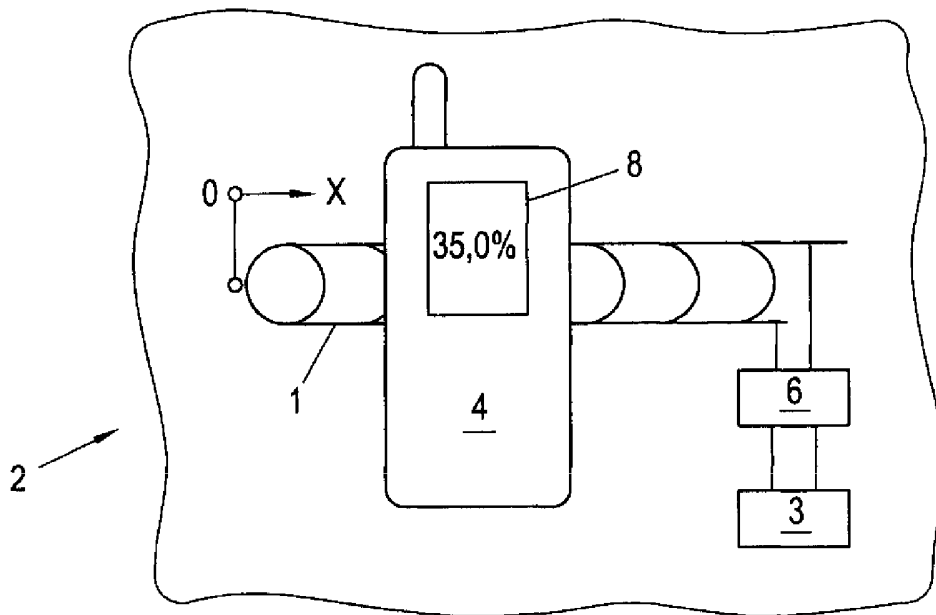


Fig. 6

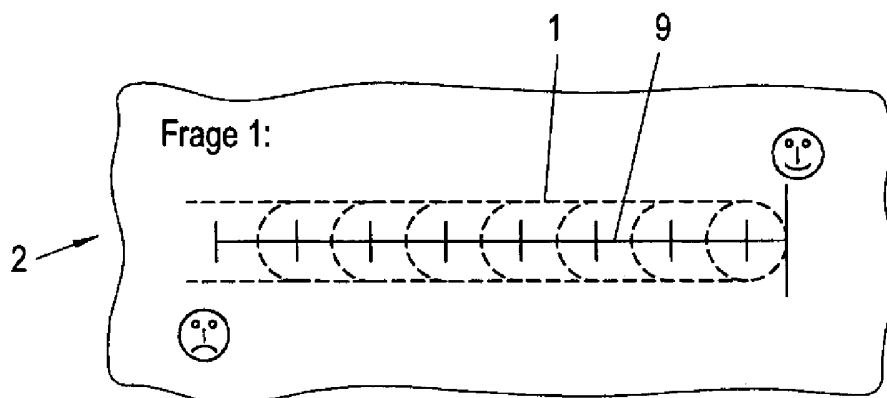


Fig. 7