



 (12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

 (21) Anmeldenummer : **94810334.6**

 (51) Int. Cl.⁶ : **H01Q 7/04, G08B 13/24**

 (22) Anmeldetag : **06.06.94**

 (30) Priorität : **13.07.93 CH 2094/93**

 (43) Veröffentlichungstag der Anmeldung :
18.01.95 Patentblatt 95/03

 (84) Benannte Vertragsstaaten :
**AT BE CH DE DK ES FR GB GR IE IT LI LU MC
NL PT SE**

 (71) Anmelder : **Actron Entwicklungs AG**
Lettenstrasse 8
CH-6343 Rotkreuz (CH)

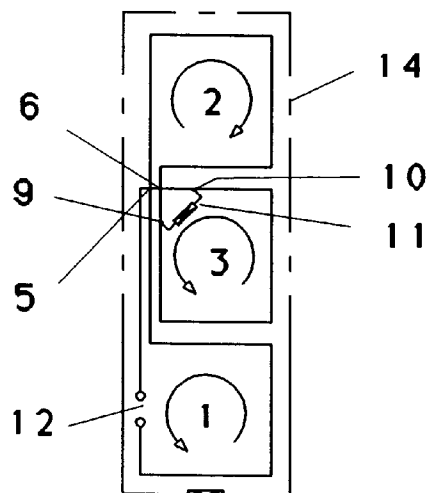
 (72) Erfinder : **Müller, Philipp**
Burstwiesenstrasse 33
CH-8606 Greifensee (CH)

 (74) Vertreter : **Hug Interlizenz AG**
Nordstrasse 31
CH-8035 Zürich (CH)

 (54) **Antennenvorrichtung.**

 (57) Die Antennenvorrichtung weist eine Antennendrahtschleufe auf, welche unter Ausbildung von zwei elektrisch äusseren (1,3) und einer elektrisch mittleren Teilschleufe (2) zweifach in sich um jeweils 180° verdreht ist. Eine der beiden elektrisch äusseren Teilschleifen (3) ist geometrisch zwischen der elektrisch mittleren Teilschleufe (2) und der anderen elektrisch äusseren Teilschleufe (1) angeordnet. Ein Impedanzglied (11) ist zwischen zwei eingangs und ausgangs der geometrisch mittleren Teilschleufe angeordnete Anschlusspunkte (9,10) geschaltet. Die erfindungsgemässe Antennenvorrichtung weist eine sehr ausgeglichene Charakteristik auf und benimmt sich bei geeigneter Wahl ihrer Parameter bei der Resonanzfrequenz der zu detektierenden Etiketten wie eine Antenne mit lediglich etwa zwei bis zweieinhalb Teilschleifen.

Fig. 3



d)

TECHNISCHES GEBIET

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Antennenvorrichtung zur Detektion von Resonanzetiketten in elektronischen Warendiebstahls-Sicherungsanlagen mit einer zwischen zwei Klemmen in einer Ebene geführten Antennendrahtschleufe, welche unter Ausbildung von zwei elektrisch äusseren und einer elektrisch mittleren Teilschleufe zweifach in sich um jeweils 180° verdreht ist und in welche ein Impedanzglied geschaltet ist. Die Erfindung betrifft weiter eine Verwendung einer solchen Antennenvorrichtung zur Detektion von Resonanzetiketten mit einer fest vorgegebenen Resonanzfrequenz.

STAND DER TECHNIK

Antennenvorrichtungen für elektronische Warendiebstahls-Sicherungsanlagen sind in mannigfaltigen Ausführungen und Geometrien bekannt und auch im Einsatz. Beispielsweise kann hierzu verwiesen werden auf: US-A-4,251,808, US-A-4,135,183, US-A-4,243,980, US-A-4,751,516, US-A-872,018, US-A-4,260,990, US-A-4,016,553, US-A-4,720,701, EP-A2-0414628, FR-763.681. Weiter kann verwiesen werden auf die US-A-2,597,518, in der bereits eine Empfangsantenne mit mehreren gegeneinander um 180° verdrehten Teilschleifen beschrieben ist.

In Fig. 1 ist eine Antennenvorrichtung dargestellt, wie sie derzeit vielfach verwendet wird. Sie weist in Serie drei ebenfalls um jeweils 180° gegeneinander verdrehte Teilschleifen 1, 2 und 3 auf. Die Verdrehung der Teilschleifen gegeneinander dient zur Fernfeldauslöschung. Die an den Kreuzungspunkten 5 und 6 vorgesehenen ohm'schen Widerstände 7 und 8 haben die Aufgabe, die Antennencharakteristik etwas zu "verschmieren" und dadurch Detektions-Totzonen zu vermeiden. Fig. 2 zeigt eine von dieser Antennenvorrichtung erzeugte Feldintensitätsverteilung in einem Abstand von 30 cm über der xy-Ebene der drei Teilschleifen. Entsprechend den drei Teilschleifen ergeben sich drei Maxima, wobei die Feldintensität von der ersten Teilschleufe zur dritten hin abnimmt. Diese unerwünschte Intensitätsabnahme ist durch die von Schleufe zu Schleufe abnehmende Stromstärke bedingt. Die Gesamtinduktivität der Antennenvorrichtung bestimmt bzw. limitiert im übrigen neben der an den Antennenklemmen anliegenden Spannung den Antennenstrom. Dieser sollte möglichst gross sein. Bei modernen Anlagen steht an den Antennenklemmen 12 etwa eine Spannung von 50 Volt zur Verfügung. Eine Erhöhung des Antennenstromes durch Erhöhung dieser Spannung ist nur mit erheblichem Aufwand möglich.

DARSTELLUNG DER ERFINDUNG

Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Antennenvorrichtung der eingangs genannten Art so weiterzubilden, dass sie eine ausgeglichene Charakteristik bei mindestens gleich hoher lokaler Abstrahlleistung aufweist. Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss gelöst durch eine Antennenvorrichtung mit den im Patentanspruch 1 angegebenen Merkmalen.

Zur Detektion von Resonanzetiketten mit einer fest vorgegebenen Resonanzfrequenz wird die erfindungsgemässe Antennenvorrichtung vorzugsweise so verwendet, wie im Patentanspruch 9 angegeben.

In den abhängigen Ansprüchen sind bevorzugte Ausgestaltungen der Erfindung gekennzeichnet.

KURZE ERLÄUTERUNG DER FIGUREN

Es zeigen

- Fig. 1 wie bereits erwähnt, eine Antennenvorrichtung nach dem Stand der Technik,
- Fig. 2 eine Charakteristik dieser Antennenvorrichtung,
- Fig. 3 unter a) bis d), wie sich die unter d) dargestellte erfindungsgemässe Antennenvorrichtung aus einer herkömmlichen Antennenvorrichtung schrittweise ableiten lässt,
- Fig. 4 ein Ersatzschaltbild der Antennenvorrichtung von Fig. 3d,
- Fig. 5 eine Charakteristik der Antennenvorrichtung von Fig. 3d,
- Fig. 6 in einem logarithmischen Diagramm Frequenzgänge von in der Antennenvorrichtung gemäss Fig. 3d auftretenden Strömen sowie von deren Phasenwinkeln, und
- Fig. 7 eine Darstellung gemäss Fig. 3 betreffend eine andere erfindungsgemässe Antennenvorrichtung.

AUSFÜHRUNGSBEISPIELE

Fig. 3a) zeigt eine Antennenvorrichtung herkömmlicher Art mit drei in Serie angeordneten Teilschleifen 1,2,3, die jeweils um 180° gegeneinander verdreht sind. Am Kreuzungspunkt 6 zwischen der zweiten und drit-

ten Teilschleife 2,3, respektive zwischen zwei Anschlusspunkten 9,10 eingangs und ausgangs der dritten Teilschleife 3, ist ein Impedanzglied 11 vorgesehen. Das Impedanzglied 11 wird, wie Fig. 5 zeigt, durch eine Parallelschaltung eines Kondensators C und eines ohm'schen Widerstandes R gebildet.

5 Durch Verschieben der drei Teilschleifen so, wie dies in Fig. 3 unterer b) und c) dargestellt ist, gelangt man von der unter a) dargestellten Anordnung zu der gemäss Fig. 3d), die der erfindungsgemässen entspricht. Die elektrisch äussere Teilschleife 3 ist hier geometrisch zwischen den Teilschleifen 1 und 2 angeordnet.

In dem in Fig. 4 dargestellten Ersatzschaltbild der Antennenvorrichtung gemäss Fig. 3d) erkennt man, dass die Induktivität L_3 der geometrisch mittleren Teilschleife 3 zusammen mit dem Kondensator C des Impedanzgliedes 11 einen Schwingkreis bildet. Bei seiner Resonanzfrequenz wirkt dieser Schwingkreis als Sperrglied. 10 Der in ihm, respektive in der geometrisch mittleren Teilschleife fließende Strom I_3 ist im Resonanzfall gerade um 90° phasenverschoben gegenüber dem Strom I_{12} in den beiden anderen Teilschleifen 1 und 2. Der Strom I_{12} fliesst dabei über den Widerstand R und "erfährt" ansonsten mit Vorteil nur die Induktivitäten L_1 und L_2 der ersten und zweiten Teilschleife. Die Impedanz der erfindungsgemässen Antennenvorrichtung benimmt sich daher für Frequenzen in der Nähe der genannten Resonanzfrequenz trotz der drei Teilschleifen wie eine solche mit lediglich zwei oder zweieinhalb Teilschleifen. 15

Zur Detektion von Resonanzetiketten mit einer fest vorgegebenen Resonanzfrequenz wird die erfindungsgemässe Antennenvorrichtung vorzugsweise so dimensioniert, dass der erwähnte Resonanzfall gerade bei der vorgegebenen Resonanzfrequenz der Resonanzetiketten auftritt. Dies ist z.B. dann der Fall, wenn die durch den Kondensator C und durch die Induktivität L_3 der dritten Teilschleife gebildeten Wechselstromwiderstände bei der vorgegebenen Resonanzfrequenz der Etiketten betragsmässig gerade gleich dem ohm'schen Widerstand R werden. Es gilt dann auch $L = R^2 C$. Bei einer vorgegebenen Resonanzfrequenz von 8,2 MHz und $L_3 = 1,63 \mu\text{H}$ ergibt sich für R z.B. ein Wert von 84Ω und für C ein solcher von 235 pF. 20

Fig. 5 zeigt in einem Fig. 2 entsprechenden Diagramm die Charakteristik der Antennenvorrichtung gemäss Fig. 3d) im Resonanzfall. Sie ist sehr viel gleichmässiger als die von Fig. 2. Insbesondere ist der unerwünschte Intensitätsabfall von links nach rechts verschwunden. Die Intensität ist auch insgesamt betragsmässig höher, weil die Induktivität L_3 der dritten Teilschleife sich auf den vor allem wirksamen Antennenstrom I_{12} nicht begrenzend auswirkt. 25

Fig. 6 zeigt für die gleiche Antennenvorrichtung die Frequenzgänge der Ströme I_{12} und I_3 sowie ihrer Phasenwinkel φ_{12} und φ_3 . Bei ca. 8.2 MHz ist der Strom I_3 gegenüber dem Strom I_{12} gerade um 90° phasenverschoben. 30

In Fig. 7 ist in einer Fig. 3 entsprechenden Darstellung ein weiteres Ausführungsbeispiel für eine erfindungsgemässe Antennenvorrichtung (Fig. 7d)) sowie ihre Ableitung aus einer herkömmlichen Anordnung (Fig. 7a) dargestellt. Von Fig. 3 unterscheidet sich Fig. 7 durch die Anordnung der Antennenklemmen 12. Bei Fig. 3 sind diese in der ersten Teilschleife 1 und bei Fig. 7 in der zweiten Teilschleife 2 angeordnet. Bezüglich der geometrisch jeweils mittleren Teilschleife 3 ergibt sich bei den beiden Ausführungsformen ein entgegengesetzter Stromlaufsin. Ansonsten sind die beiden Ausführungsformen zueinander äquivalent. Die Klemmen 12 könnten auch im Bereich der mittleren Teilschleife 3 in einer der sie passierenden Leitungen angeordnet werden. 35

Die Fläche der drei Teilschleifen wird vorzugsweise gleich gross gewählt. Es könnten jedoch auch unterschiedliche Flächen vorgesehen werden. Die beschriebene Abstimmung der Parameter der Antennenvorrichtung auf die Resonanzfrequenz der zu detektierenden Resonanzetiketten muss nicht notwendig exakt sein. So könnte ein Phasenfehler (gegenüber der 90° -Phasenverschiebung im Resonanzfall) bis zu 30° unter Umständen toleriert werden. 40

In Fig. 3d) sowie Fig. 7d) ist jeweils strichliert um die drei Teilschleifen 1,2,3 herum noch eine einschlaufige sog. Kurzschlusschleife 14 verlegt. Diese dient dazu, die Auslöschung des Fernfeldes (3 bis 30 m) zu verbessern. Sie ist dann optimal, wenn sich die Flüsse im aufgespannten Gebiet gegenseitig kompensieren. Ist dies der Fall, dann ist der Strom in der äusseren Schleife gleich Null. Wenn nicht, dann wirkt der in der Schleife entstehende Strom dem inneren entgegen und erzwingt dadurch die Auslöschung. Zur Vermeidung von ungewollten Resonanzen kann an Stelle des Kurzschlusses in der äusseren Schleife auch ein Widerstand eingesetzt werden. 45 50

Mit Vorteil werden sämtliche Schleifen der erfindungsgemässen Antennenvorrichtung in einem Kunststoffgehäuse eingebettet, welches sie mechanisch stabilisiert. Ein Kunststoffgehäuse hat den Vorteil, dass es sich auf die vorteilhafte Charakteristik der erfindungsgemässen Antennenvorrichtung nicht nachteilig auswirkt. Bei räumlicher Kombination mit einer Sende- oder Empfangselektronik sollte diese aus dem gleichen Grund ebenfalls in einem Kunststoffgehäuse angeordnet werden. 55

Schliesslich kann die erfindungsgemässe Antennenvorrichtung noch einseitig mit einem Abschirmblech versehen werden zwecks einseitiger Abschirmung. Das Abschirmblech wäre dabei in einigen Zentimetern Abstand (z.B. 4 cm) von der Ebene der Antennendrahtschleifen anzuordnen.

Patentansprüche

- 5 **1.** Antennenvorrichtung zur Detektion von Resonanzetiketten in elektronischen Warendiebstahls-Sicherungsanlagen mit einer zwischen zwei Klemmen (12) in einer Ebene geführten Antennendrahtschlaufe, welche unter Ausbildung von zwei elektrisch äusseren (1,3) und einer elektrisch mittleren Teilschlaufe (2) zweifach in sich um jeweils 180° verdreht ist und in welche ein Impedanzglied (11) geschaltet ist, dadurch gekennzeichnet, dass eine (3) der beiden elektrisch äusseren Teilschlaufen (1,3) geometrisch zwischen der elektrisch mittleren Teilschlaufe (2) und der anderen elektrisch äusseren Teilschlaufe (1) angeordnet ist und dass das Impedanzglied (11) zwischen zwei eingangs und ausgangs der geometrisch mittleren Teilschlaufe (3) angeordnete Anschlusspunkte (9,10) geschaltet ist und in Parallelschaltung einen Kondensator (C) sowie einen ohm'schen Widerstand (R) aufweist.
- 15 **2.** Antennenvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden Klemmen (12) in der anderen elektrisch äusseren Teilschlaufe (1) angeordnet sind.
- 3.** Antennenvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden Klemmen (12) in der elektrisch mittleren Teilschlaufe (2) angeordnet sind.
- 20 **4.** Antennenvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass $L=R^2C$ gilt, wobei L die Induktivität der geometrisch mittleren Teilschlaufe (3), R der Wert des ohm'schen Widerstandes und C die Kapazität des Kondensators ist.
- 5.** Antennenvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die drei Teilschlaufen (1,2,3) flächengleich sind.
- 25 **6.** Antennenvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass aussen um die Antennendrahtschlaufe in derselben Ebene herumlaufend eine Kurzschlusschlaufe (14) verlegt ist.
- 7.** Antennenvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass parallel zur Ebene der Antennendrahtschlaufe, vorzugsweise in einem Abstand von 4 cm, ein Abschirmblech angeordnet ist.
- 30 **8.** Antennenvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Antennendrahtschlaufe/n (1,2,3,14) in einem Kunststoffgehäuse eingebettet verlegt sind.
- 35 **9.** Verwendung der Antennenvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8 zur Detektion von Resonanzetiketten mit einer vorgegebenen Resonanzfrequenz, dadurch gekennzeichnet, dass der ohm'sche Widerstand (R), die Kapazität des Kondensators (C) und die Induktivität (L_3) der geometrisch mittleren Teilschlaufe (3) so bemessen sind, dass die durch den Kondensator (C) und die genannte Induktivität (L_3) gebildeten Wechselstromwiderstände bei der vorgegebenen Resonanzfrequenz der Resonanzetiketten betragsmässig jeweils gerade gleich dem ohm'schen Widerstand werden.

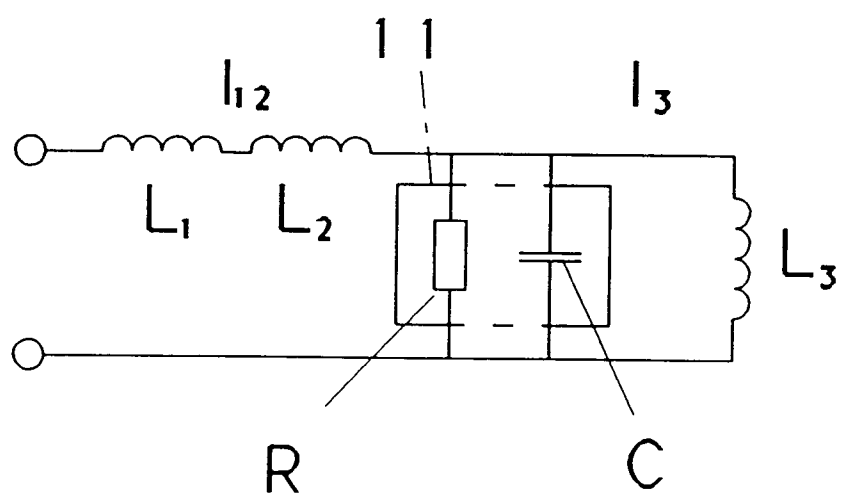
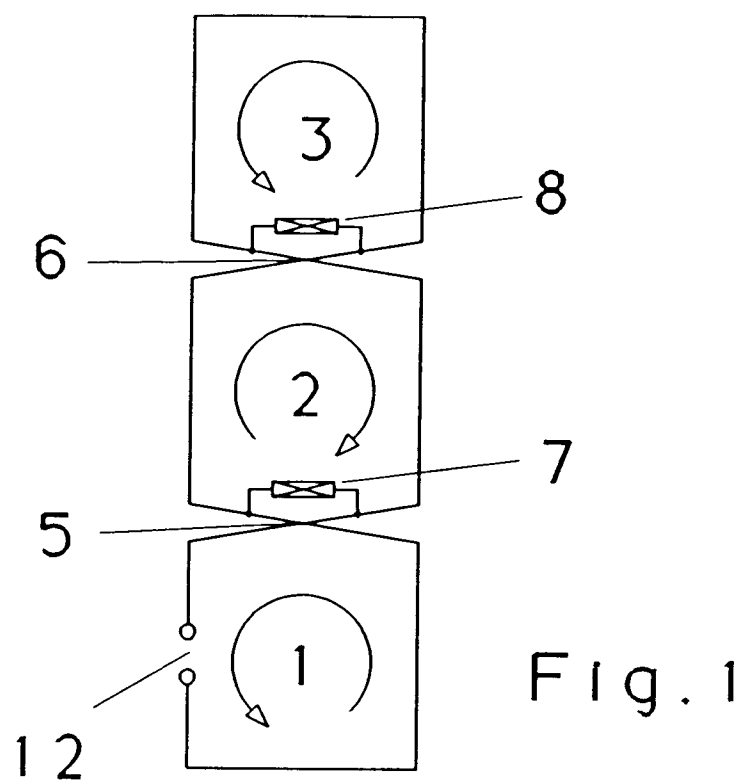


Fig. 4

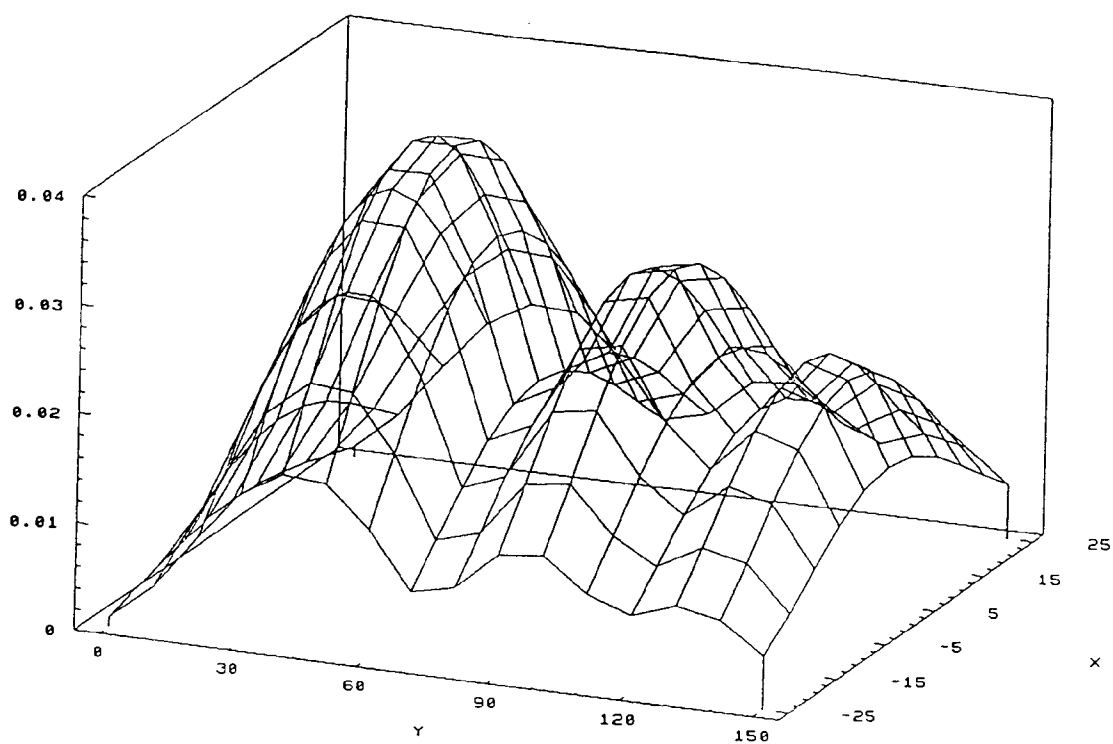


Fig. 2

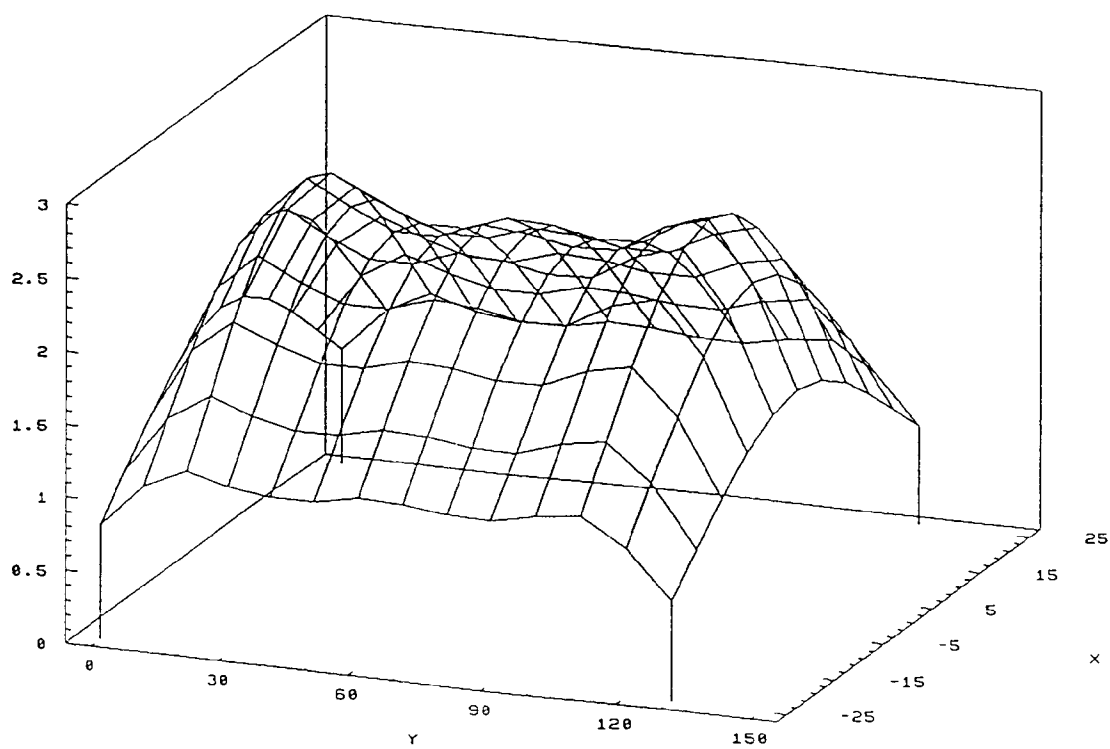
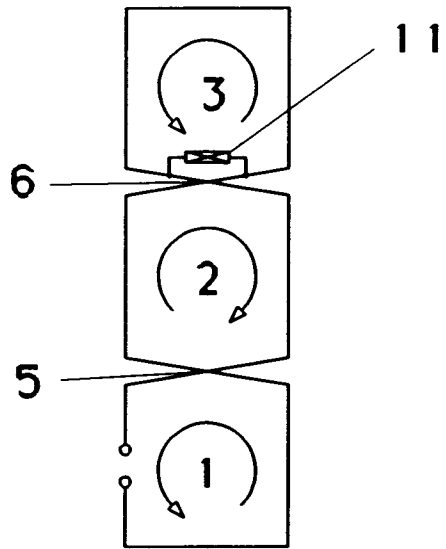
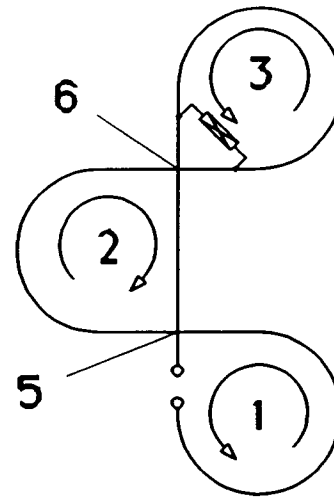


Fig. 5

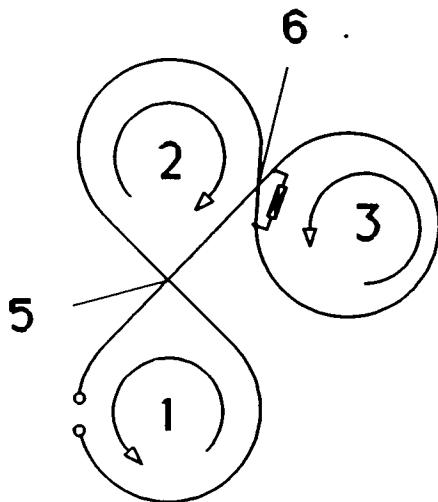


a)

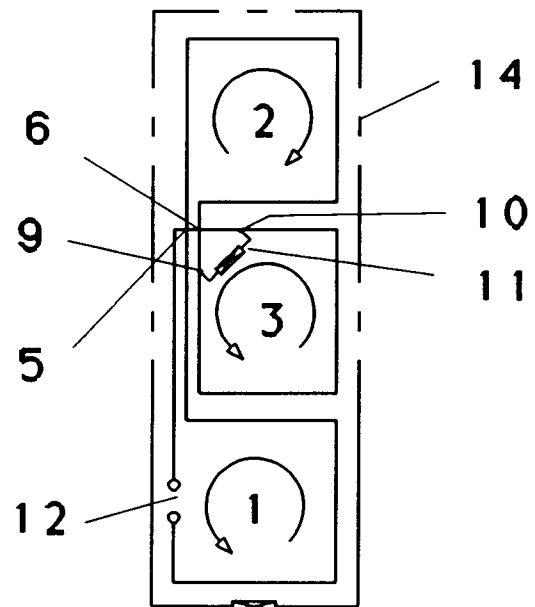


b)

Fig. 3



c)



d)

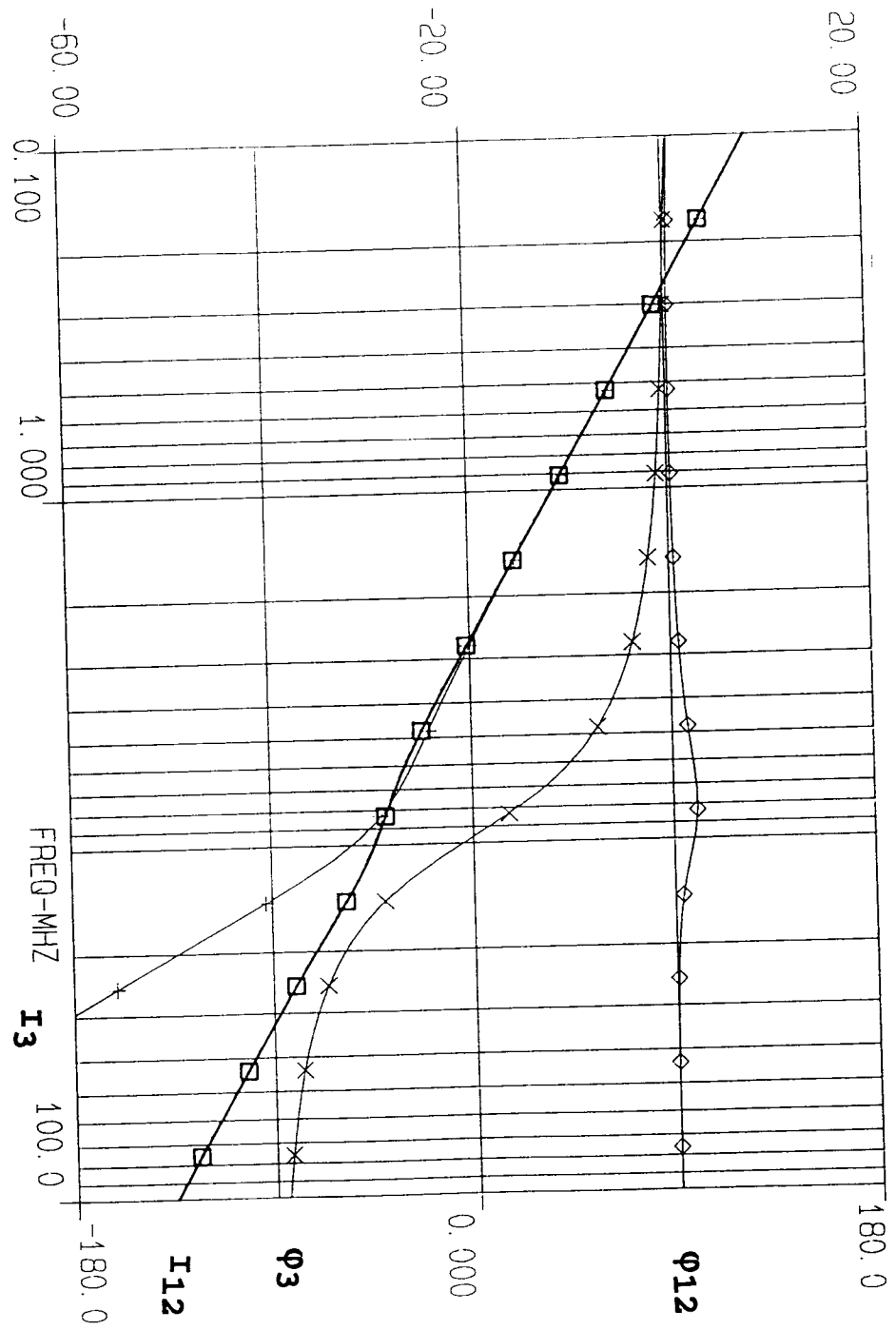
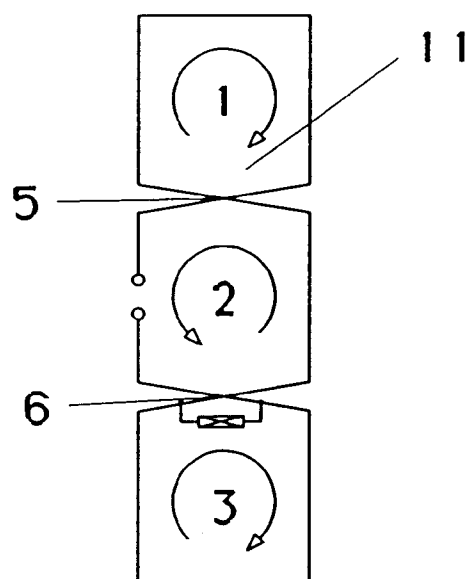
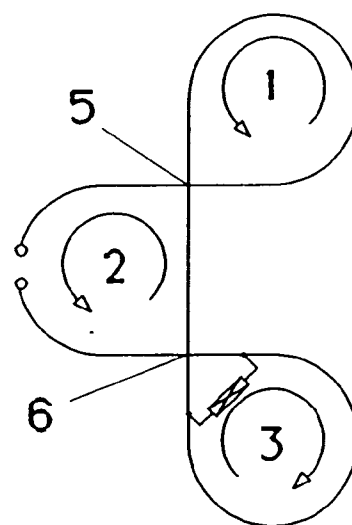


Fig. 6

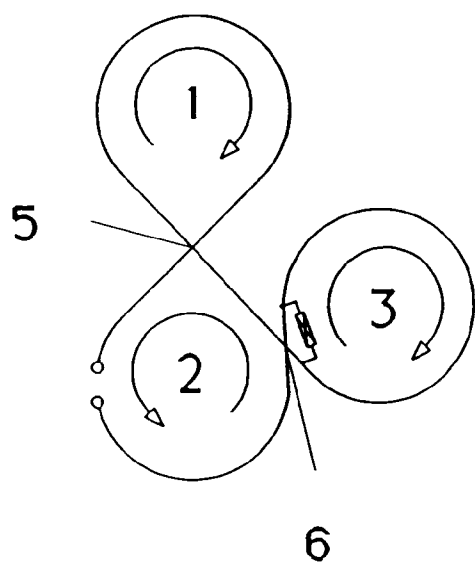


a)

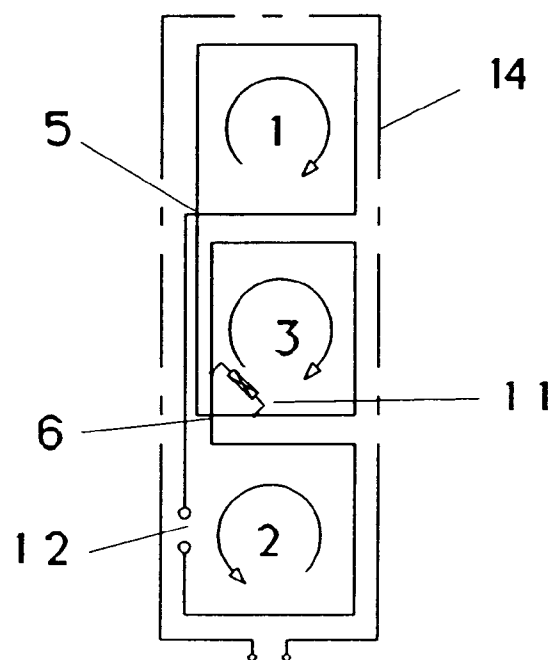


b)

Fig. 7



c)



d)



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 94 81 0334

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
A	US-A-4 872 018 (FELTZ ET AL.) * Ansprüche 1-29; Abbildungen 4-6 * ---	1-9	H01Q7/04 G08B13/24
A	DE-A-40 27 710 (MONARCH MARKING SYSTEMS) * Spalte 1, Zeile 22 - Spalte 2, Zeile 55; Abbildung * ---	1-9	
A	EP-A-0 440 370 (CHECKPOINT SYSTEMS) * Spalte 6, Zeile 16 - Spalte 8, Zeile 41; Abbildungen 1-6 * -----	1,9	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			H01Q G08B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 3. Oktober 1994	Prüfer Angrabeit, F
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument I : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)