



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) EP 1 017 033 A2

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
05.07.2000 Patentblatt 2000/27

(51) Int. Cl.⁷: G08B 13/24

(21) Anmeldenummer: 99114809.9

(22) Anmeldetag: 29.07.1999

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(72) Erfinder:
• **Altwasser, Richard**
76689 Neuthard (DE)
• **Lending, Peter**
7061 CR Terborg (NL)

(30) Priorität: 14.12.1998 DE 19857583

(74) Vertreter:
Menges, Rolf, Dipl.-Ing.
Ackmann, Menges & Demski,
Patentanwälte
Erhardtstrasse 12
80469 München (DE)

(71) Anmelder:
Meto International GmbH
69434 Hirschhorn/Neckar (DE)

(54) **Sicherungselement für die elektronische Artikelsicherung und Verfahren zur Herstellung eines Sicherungselementes**

(57) Die Erfindung betrifft ein Sicherungselement (1) für die elektronische Artikelsicherung, bestehend aus einer unteren und einer oberen Leiterbahn (2, 3) mit jeweils zumindest einer Wicklung, wobei die beiden Leiterbahnen (2, 3) gegensinnig gewickelt sind, wobei sie in zumindest einem Überlappungsbereich überlappen und wobei eine dielektrische Schicht im Überlappungsbereich zwischen den beiden Leiterbahnen (2, 3) vorgesehen ist. Desweiteren betrifft die Erfindung ein Herstellungsverfahren für ein derartiges Sicherungselement (1).

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Sicherungselement (1) und ein Fertigungsverfahren für ein Sicherungselement (1) vorzuschlagen, das wenig anfällig gegen Reaktivierung ist.

Es wird folgende erfindungsgemäße Lösung hinsichtlich des erfindungsgemäßen Sicherungselements (1) vorgeschlagen: Die dielektrische Schicht weist in einem kritischen Bereich (7), in dem eine Begrenzungskante (5) der unteren bzw. der oberen Leiterbahn (2, 3) mit der oberen bzw. der unteren Leiterbahn (3, 2) überlappt, eine größere Dicke auf als im restlichen Überlappungsbereich.

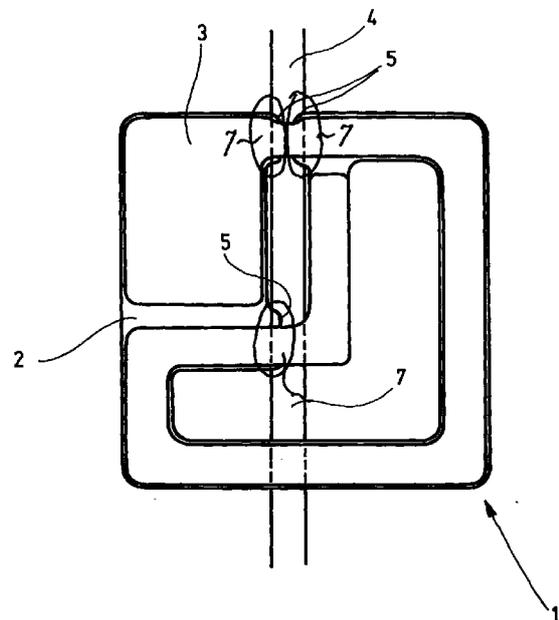


Fig. 3

EP 1 017 033 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Sicherungselement für die elektronische Artikelsicherung, bestehend aus einer unteren und einer oberen Leiterbahn mit jeweils zumindest einer Wicklung, wobei die beiden Leiterbahnen gegensinnig gewickelt sind, wobei sie in zumindest einem Überlappungsbereich überlappen und wobei eine dielektrische Schicht im Überlappungsbereich zwischen den beiden Leiterbahnen vorgesehen ist.

[0002] Ein entsprechendes Sicherungselement ist beispielsweise aus der DE 197 08 180 A1 bekannt geworden. Derartige Sicherungselemente werden als Resonanzschwingkreise oder als Resonanzfrequenz-Sicherungselemente bezeichnet, wobei die Resonanzfrequenz durch die Kapazität C, die Induktivität L und den Widerstand R des Schwingkreises bestimmt ist. Resonanzfrequenz-Sicherungselemente werden in Form von Etiketten oder Anhängern bei der Prävention und Erkennung von Diebstählen in Kaufhäusern und Lagern eingesetzt und erfreuen sich infolge der hohen Detektionsrate steigender Beliebtheit.

[0003] Die Artikelsicherung selbst läßt sich in Kürze wie folgt beschreiben: Die Resonanzfrequenz-Sicherungselemente werden in der Überwachungszone des zu sichernden Bereichs - üblicherweise ist dies der Eingangs- und Ausgangsbereich des Kaufhauses oder Lagers - durch ein magnetisches Wechselfeld zur Aussendung eines charakteristischen Erkennungssignals angeregt. Sobald das Überwachungssystem dieses Erkennungssignal registriert, wird ein Alarm ausgelöst.

[0004] Es ist besonders vorteilhaft, wenn die Resonanzfrequenz-Sicherungselemente deaktivierbar ausgestaltet sind. Die Deaktivierung erfolgt, sobald die gesicherte Ware von einem Kunden ordnungsgemäß gekauft worden ist. Bewährt hat sich hierbei die Methode, über die Zufuhr eines entsprechend hohen Energiepulses einen Kurzschluß zwischen den beiden Lagen von Leiterbahnen durch die dielektrische Schicht hindurch zu erzeugen, was zu einer Zerstörung der charakteristischen Resonanzeigenschaften des Schwingkreises führt.

[0005] Ein deaktivierbares Sicherungselement sowie ein entsprechendes Herstellungsverfahren sind bereits aus der EP 0 665 705 A2 bekannt geworden. Jede der Lagen von Leiterbahnen besteht bei der bekannten Lösung aus einer Vielzahl von Windungen. Die beiden Lagen von Leiterbahnen sind über eine dielektrische, sehr dünne Harzschicht miteinander verbunden. Die Harzschicht hat über die gesamte Fläche der Lagen eine im wesentlichen konstante Dicke.

[0006] Eine Deaktivierung des Sicherungselementes erfolgt auch hier durch die Zufuhr eines ausreichend hohen Energiepulses.

[0007] Obwohl sich der oben beschriebene Resonanzschwingkreis problemlos und sicher deaktivieren läßt, besteht Gefahr, daß er durch mechanische Beanspruchung, insbesondere durch Verbiegen oder Verdril-

len, reaktiviert wird - der Kurzschluß ist also durch die mechanische Beanspruchung wieder rückgängig zu machen. Reaktivierung ist natürlich ein in hohem Maße unerwünschter Effekt.

5 **[0008]** Um der Gefahr der unerwünschten Reaktivierung eines deaktivierten Resonanzfrequenz-Sicherungselements entgegenzuwirken, wird in der bereits zuvor genannten DE 197 08 180 A1 vorgeschlagen, die Festigkeit der beiden überlappenden Leiterbahnen so groß zu machen, daß im Falle einer mechanischen Beanspruchung ein Verbiegen des Sicherungselements in den Bereichen auftritt, die im wesentlichen frei von Leiterbahnen sind (→ Sollbiegestellen). Dank dieser Ausgestaltung läßt sich die Reaktivierungswahrscheinlichkeit des Sicherungselements beachtlich herabsetzen, da eine Reaktivierung nur dann erfolgt, wenn die Kurzschlußstelle in dem Bereich der Soll-Biegestellen liegt. Da dieser Bereich nur einen relativ geringen Anteil der Gesamtfäche der überlappenden Leiterbahnen ausmacht, wird die Gefahr einer Reaktivierung eines Sicherungselements natürlich erheblich herabgesetzt.

10 **[0009]** Weitere Untersuchungen haben gezeigt, daß Bereiche, in denen eine der beiden Leiterbahnen Endbereiche der anderen Leiterbahn kreuzt (→ kritischer Bereich), anfälliger für eine Reaktivierung sind als die verbleibenden Überlappungsbereiche. Mit anderen Worten bedeutet dies: eine elektrische und somit den Resonanzschwingkreis deaktivierende Verbindung zwischen den beiden Leiterbahnen infolge von Verbiegen oder Verdrillen des Sicherungselements wird mit höherer Wahrscheinlichkeit aufgebrochen, wenn sie im kritischen Überlappungsbereich liegt, als wenn sie im verbleibenden Überlappungsbereich der Leiterbahnen aufgetreten ist.

15 **[0010]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Sicherungselement vorzuschlagen, bei dem das Risiko einer Reaktivierung nach erfolgter Deaktivierung herabgesetzt bzw. ganz beseitigt ist.

20 **[0011]** Die Aufgabe wird hinsichtlich des erfindungsgemäßen Sicherungselements dadurch gelöst, daß die dielektrische Schicht in einem kritischen Bereich, in dem die obere bzw. die untere Leiterbahn eine Begrenzungskante der unteren bzw. der oberen Leiterbahn überlappt, zumindest die gleiche oder eine größere Dicke aufweist als im restlichen Überlappungsbereich. Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Sicherungselements handelt es sich bei der dielektrischen Schicht um eine dielektrische Klebeschicht.

25 **[0012]** Wie bereits zuvor dargelegt, sind Bereiche, in denen eine Begrenzungskante einer Leiterbahn von der anderen Leiterbahn gekreuzt wird (→ kritischer Bereich), besonders anfällig für eine Reaktivierung, wenn denn die vorausgehende Deaktivierung gerade in diesen Bereichen erfolgt ist. Derartige Bereiche lassen sich übrigens bei zwei Leiterbahnen, die gegensinnig gewickelt sind, nicht vermeiden.

30 Es hat sich herausgestellt, daß das Sicherungselement

besonders resistent gegen Reaktivierung ist, wenn die Summe der Längen der Begrenzungskanten in dem kritischen Bereich bzw. in den kritischen Bereichen bzw. in dem streifenförmigen Bereich minimal ist.

[0013] Eine vorteilhafte Weiterbildung des erfindungsgemäßen Sicherungselements schlägt daher darüber hinaus vor, daß in dem kritischen Bereich bzw. in den kritischen Bereichen zusätzlich zu der dielektrischen Schicht ein dielektrisches Folienmaterial, eine dielektrische Lackschicht oder eine zusätzliche dielektrische Klebeschicht vorgesehen ist. Alternativ wird vorgeschlagen, daß die größere Dicke in dem kritischen Bereich bzw. in den kritischen Bereichen dadurch erreicht wird, daß die beiden Leiterbahnen in diesen Bereichen mit einem geringeren Anpreßdruck während des Laminiervorgangs beaufschlagt werden.

[0014] Für den Fall, daß mehrere Bereiche vorhanden sind, in denen eine Begrenzungskante der oberen bzw. der unteren Leiterbahn mit der unteren bzw. der oberen Leiterbahn überlappt, sieht eine vorteilhafte Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Sicherungselements vor, daß diese Bereiche im wesentlichen längs einer Geraden in einem im wesentlichen streifenförmigen Bereich angeordnet sind. Dieser streifenförmige Bereich hat eine Breite von wenigen Millimetern und erstreckt sich bevorzugt über die gesamte Länge des Sicherungselements. Vorteilhaft ist es natürlich, wenn die Breite des Folienmaterials (vorzugsweise wird PET verwendet) bzw. des dielektrischen Lacks bzw. der zusätzlichen dielektrischen Klebeschicht auf die Breite des streifenförmigen Bereichs abgestimmt ist.

[0015] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Sicherungselements sind die beiden Leiterbahnen in einem überlappenden Endbereich elektrisch miteinander verbunden. Die elektrische Verbindung kann auf unterschiedliche Weise erfolgen. Alternative Möglichkeiten sind in der DE 197 08 180 beschrieben. Der bevorzugte Prozeß zum Kontaktieren der beiden Leiterbahnen ist im Zusammenhang mit der vorliegenden Erfindung das Durchstanzen des Sicherungselements in dem Bereich der Leiterbahnen, in dem die elektrische Verbindung gewünscht ist.

[0016] Ein besonders günstiges Herstellungsverfahren für die erfindungsgemäßen Sicherungselemente weist die folgenden Verfahrensschritte auf: Auf die untere Leiterbahn wird eine dielektrische Klebeschicht aufgebracht; der kritische Bereich bzw. die kritischen Bereiche wird bzw. werden mit einem dielektrischen Folienmaterial, einer dielektrischen Lackschicht oder einer zusätzlichen dielektrischen Klebeschicht beschichtet; anschließend wird die obere Leiterbahn in der gewünschten Position mit der unteren Leiterbahn verbunden. Alternativ ist vorgesehen, daß die unteren und die oberen Leiterbahnen in dem kritischen Bereich bzw. in den kritischen Bereichen mit einem reduzierten Anpreßdruck zusammenlaminiert werden. Das Zusammenlaminiere der beiden Leiterbahnen mit reduziertem Anpreßdruck kann selbstverständlich auch in Kombina-

tion mit dem der zusätzlichen Anordnung einer dielektrischen Schicht in dem kritischen Bereich bzw. in den kritischen Bereichen angewendet werden.

[0017] Im Falle einer maschinellen Fertigung sind gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung des Verfahrens zur Herstellung des erfindungsgemäßen Sicherungselements die oberen und die unteren Leiterbahnen auf jeweils einem Bandmaterial angeordnet; auf dem Bandmaterial sind die Leiterbahnen derart angeordnet, daß die kritischen Bereiche in Maschinenlaufrichtung ausgerichtet sind; das dielektrische streifenförmige Folienmaterial, die dielektrische Lackschicht oder die zusätzliche dielektrische Klebeschicht wird streifenförmig auf die unteren bzw. die oberen Leiterbahnen aufgebracht, bevor diese Leiterbahnen zusammenlaminiert werden.

[0018] Eine vorteilhafte Ausgestaltung des Verfahrens zur Herstellung der erfindungsgemäßen Sicherungselemente sieht vor, daß die dielektrische Lackschicht auf die obere bzw. auf die untere Leiterbahn aufgesprüht oder aufgedruckt wird. Handelt es sich um eine dielektrische Klebeschicht, so wird diese bevorzugt auf die obere bzw. die untere Leiterbahn mittels Extrusion aufgebracht.

[0019] Die Erfindung wird anhand der nachfolgenden Figuren näher erläutert. Es zeigt:

Fig. 1: eine Draufsicht auf die untere Leiterbahn gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Sicherungselements,

Fig. 2: eine Draufsicht auf die obere Leiterbahn gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Sicherungselements und

Fig. 3: eine Draufsicht auf die bevorzugte Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Sicherungselements, das sich aus den in den Figuren Fig. 1 und Fig. 2 gezeigten Leiterbahnen zusammensetzt.

[0020] Fig. 1 zeigt eine Draufsicht auf die untere Leiterbahn 2, und Fig. 2 zeigt eine Draufsicht auf die obere Leiterbahn 3. Aus den beiden Leiterbahnen 2, 3 setzt sich das in Fig. 3 gezeigte erfindungsgemäße Sicherungselement 1 zusammen. Die Leiterbahnen sind gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Sicherungselements 1 aus einer Aluminiumfolie ausgestanzt. Das Fertigungsverfahren zur Herstellung des erfindungsgemäßen Sicherungselements 1 ist relativ kostengünstig, da die beiden Leiterbahnen 2, 3 relativ breit sind und im wesentlichen nur eine Windung aufweisen. Aufgrund der Dimensionierung zeichnet sich das erfindungsgemäße Sicherungselement darüber hinaus durch eine hohe Stabilität aus.

[0021] Die beiden Leiterbahnen 2, 3 sind gegenseitig gewickelt. Eine Folge dieser Ausgestaltung besteht zwangsläufig darin, daß Begrenzungskanten 5 der unteren Leiterbahn 2 von der oberen Leiterbahn 3

gekreuzt werden. Das in Fig. 3 gezeigte Sicherungselement 1 weist drei kritische Bereiche 7 auf, in denen Begrenzungskanten 5 der unteren Leiterbahn 2 von der oberen Leiterbahn 3 gekreuzt werden. Das in Fig. 3 gezeigte Sicherungselement ist nunmehr so ausgestaltet, daß diese drei kritischen Bereiche 7 im wesentlichen längs einer Geraden in einem eng begrenzten streifenförmigen Bereich zu liegen kommen. In diesem streifenförmigen Bereich wird zusätzlich zu der bereits vorhandenen dielektrischen Schicht, die die beiden Leiterbahnen 2, 3 voneinander isoliert, eine zusätzliche dielektrische Schicht eingefügt. Bei dieser Schicht handelt es sich im gezeigten Fall um ein dielektrisches Folienmaterial 4a, das vorzugsweise aus PET gefertigt ist. Jedoch können selbstverständlich auch dielektrische Lacke 4b oder dielektrische Kleber 4c verwendet werden.

Bezugszeichenliste

[0022]

1	Sicherungselement	
2	untere Leiterbahn	
3	obere Leiterbahn	
4a	dielektrisches Folienmaterial	
4b	dielektrische Lackschicht	
4c	zusätzliche dielektrische Klebeschicht	
5	Begrenzungskante	
6	überlappender Endbereich	30
7	kritischer Bereich	

Patentansprüche

1. Sicherungselement für die elektronische Artikelsicherung, bestehend aus einer unteren und einer oberen Leiterbahn mit jeweils zumindest einer Wicklung, wobei die beiden Leiterbahnen gegenseitig gewickelt sind, wobei sie in zumindest einem Überlappungsbereich überlappen und wobei eine dielektrische Schicht im Überlappungsbereich zwischen den beiden Leiterbahnen vorgesehen ist, **dadurch gekennzeichnet**,
 daß die dielektrische Schicht in einem kritischen Bereich (7), in dem eine Begrenzungskante (5) der unteren Leiterbahn (2) bzw. der oberen Leiterbahn (3) mit der oberen Leiterbahn (3) bzw. der unteren Leiterbahn (2) überlappt, zumindest die gleiche oder eine größere Dicke aufweist als im restlichen Überlappungsbereich.
2. Sicherungselement nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**,
 daß es sich bei der dielektrischen Schicht um eine dielektrische Klebeschicht handelt.

3. Sicherungselement nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**,

daß in dem kritischen Bereich (7) bzw. in den kritischen Bereichen (7) zusätzlich zu der dielektrischen Schicht ein dielektrisches Folienmaterial (4a), eine dielektrische Lackschicht (4b) oder eine zusätzliche dielektrische Klebeschicht (4c) vorgesehen ist.

4. Sicherungselement nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**,

daß die beiden Leiterbahnen in dem kritischen Bereich (7) bzw. in den kritischen Bereichen (7) während des Produktionsprozesses einem geringeren Anpreßdruck ausgesetzt sind.

5. Sicherungselement nach Anspruch 1, 2, 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet**,

daß für den Falle, daß mehrere kritische Bereiche (7) vorhanden sind, in denen eine Begrenzungskante (5) der oberen Leiterbahn (3) bzw. der unteren Leiterbahn (2) mit der unteren Leiterbahn (2) bzw. der oberen Leiterbahn (3) überlappt, diese kritischen Bereiche (7) im wesentlichen längs einer Geraden in einem streifenförmigen Bereich angeordnet sind.

6. Sicherungselement nach Anspruch 1 oder 5, **dadurch gekennzeichnet**,

daß die Summe der Längen der Begrenzungskanten (5) in den kritischen Bereichen (7) bzw. in dem streifenförmigen Bereich minimal ist.

7. Sicherungselement nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**,

daß die Breite des dielektrischen Folienmaterials (4a) bzw. des dielektrischen Lacks (4b) bzw. der zusätzlichen dielektrischen Klebeschicht (4c) auf die Breite des streifenförmigen Bereichs abgestimmt ist und sich vorzugsweise über die gesamte Länge des Sicherungselements (1) erstreckt.

8. Sicherungselement nach Anspruch 3 oder 7, **dadurch gekennzeichnet**,

daß es sich bei dem dielektrischen Folienmaterial (4a) vorzugsweise um PET handelt.

9. Sicherungselement nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**,

daß die beiden Leiterbahnen (2, 3) in einem überlappenden Endbereich (6) elektrisch miteinander verbunden sind.

10. Verfahren zur Herstellung eines Sicherungselements nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

daß auf die untere Leiterbahn (2) eine dielektrische Klebeschicht aufgebracht wird, 10
 daß der kritische Bereich (7) bzw. die kritischen Bereiche (7) mit einem dielektrischen Folienmaterial (4a), einer dielektrischen Lackschicht (4b) oder einer zusätzlichen dielektrischen Klebeschicht (4c) beschichtet wird bzw. werden 15
 oder daß die unteren Leiterbahnen (2) und die oberen Leiterbahnen (3) in dem kritischen Bereich (7) bzw. in den kritischen Bereichen (7) mit einem reduzierten Anpreßdruck zusammenlaminiert werden und 20
 daß die obere Leiterbahn (3) in der gewünschten Position mit der unteren Leiterbahn (3) zusammenlaminiert wird.

25

11. Verfahren nach Anspruch 10,
dadurch gekennzeichnet,

daß im Falle einer maschinellen Fertigung die oberen Leiterbahnen (3) und die unteren Leiterbahnen (2) auf jeweils einem Bandmaterial angeordnet sind, 30
 daß sie auf dem Bandmaterial derart angeordnet sind, daß die kritischen Bereiche (7) in Maschinenlaufrichtung ausgerichtet sind und 35
 daß das dielektrische streifenförmige Folienmaterial (4a), die dielektrische Lackbeschichtung (4b) oder die zusätzliche dielektrische Klebeschicht (4c) streifenförmig auf die unteren Leiterbahnen (2) bzw. die oberen Leiterbahnen (3) aufgebracht wird, bevor diese mit 40
 den oberen Leiterbahnen (3) bzw. den unteren Leiterbahnen (2) zusammenlaminiert werden.

12. Verfahren nach Anspruch 10 oder 11,
dadurch gekennzeichnet,

daß die dielektrische Lackschicht (4b) auf die obere Leiterbahn (3) bzw. die untere Leiterbahn (2) aufgesprüht oder aufgedruckt wird. 50

13. Verfahren nach Anspruch 10 oder 11,
dadurch gekennzeichnet,

daß die dielektrische Klebeschicht (4c) auf die obere Leiterbahn (3) bzw. die untere Leiterbahn (3) extrudiert wird. 55

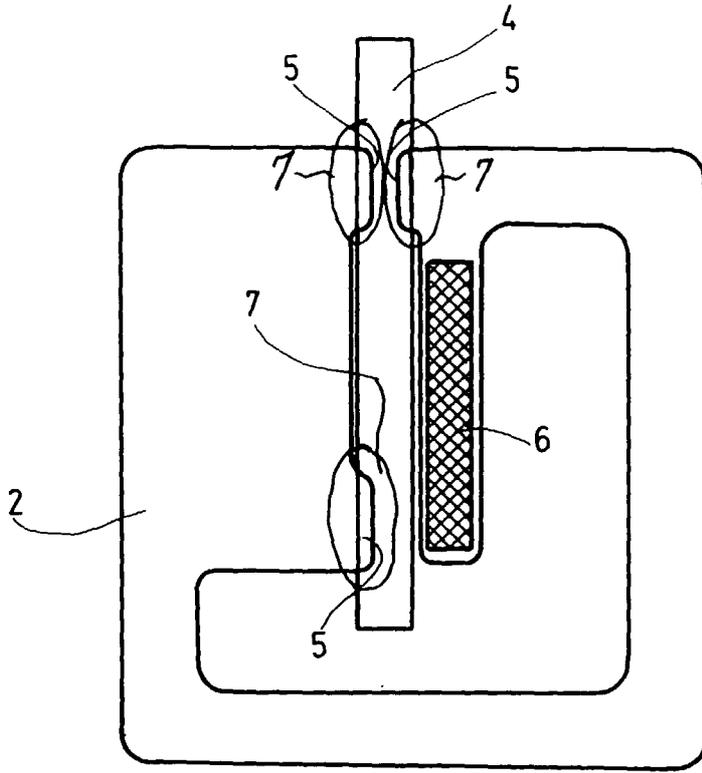


Fig. 1

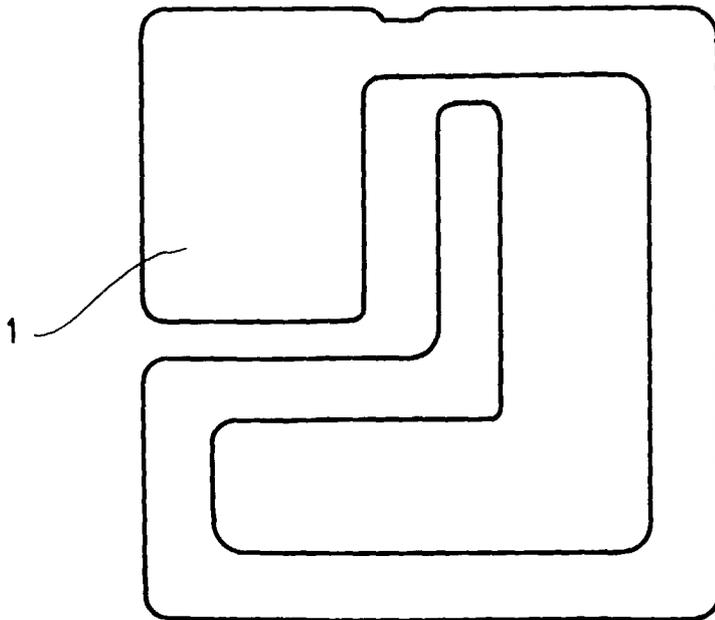


Fig. 2

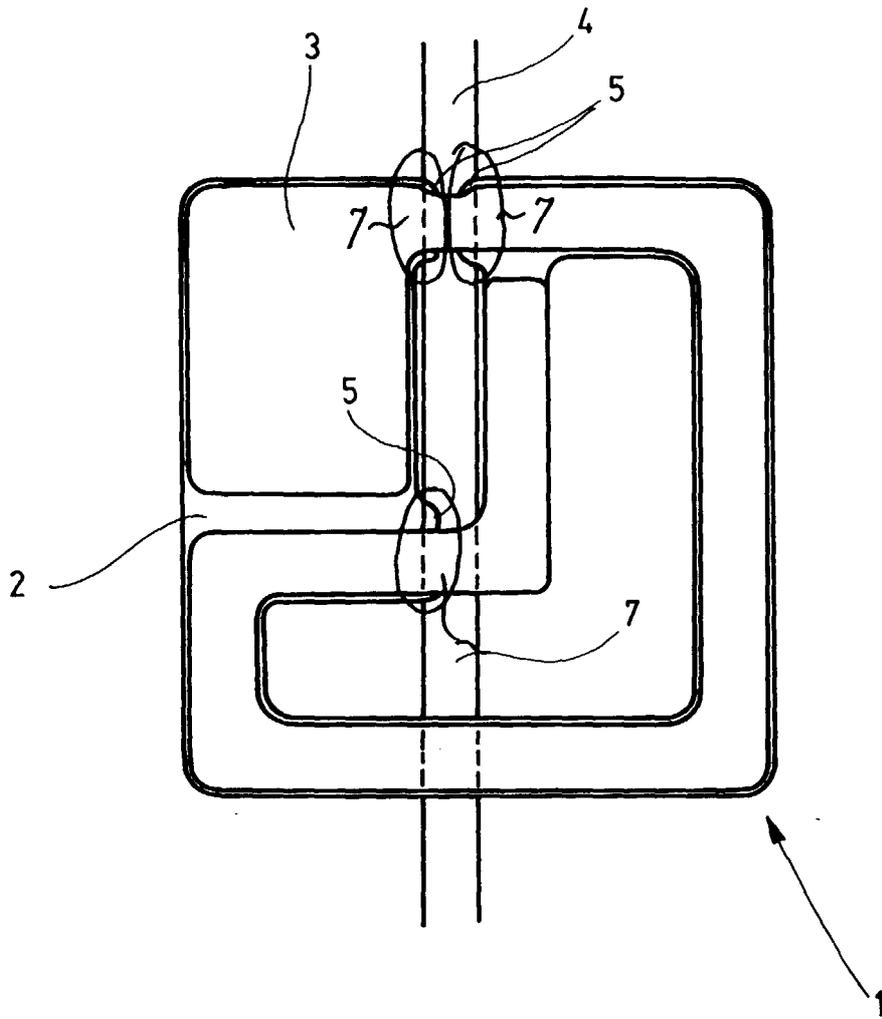


Fig. 3