

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 81810050.5

(51) Int. Cl.³: **H 01 F 5/00**
H 01 F 27/28

(22) Anmeldetag: 18.02.81

(30) Priorität: 07.03.80 CH 1794/80

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
16.09.81 Patentblatt 81/37

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT DE FR GB NL SE

(71) Anmelder: **Walch, Rudolf**
7, Chemin des Piverts
CH-1226 Thônex-Genève(CH)

(72) Erfinder: **Graber, André**
c/o R. Walch 7, Chemin des Piverts
CH-1226 Thônex-Genève(CH)

(54) **Induktionsscheibenwicklung.**

(57) Die Induktionsscheibenwicklung besteht aus einer Mehrzahl von Isolierfolien (1) mit spiralförmig um eine Oeffnung (4) angeordneten, elektrischen Leitern (2), welche axial nebeneinander liegen und zwischen jeweils benachbarten inneren und äusseren Leiterenden elektrisch leitend untereinander verbunden sind.

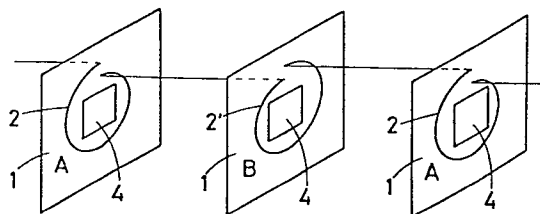


Fig. 1

INDUKTIONSSCHEIBENWICKLUNG

Die Erfindung betrifft eine Induktionsscheibenwicklung mit spiralförmig um eine Oeffnung einer Isolierfolie angeordneten elektrischen Leitern und Anschlusskontakten an den inneren und äusseren Leiterenden.

5

Das beispielsweise bei Induktionsspulen für Transformatoren übliche Lagen- und Schichtwickeln hat unter anderen folgende Nachteile:

- 10 Bedingt durch die radiale Aufbauweise der Wicklung ist jeder Transformator eine Einzelanfertigung, weil er nicht aus vorfabrizierten Wicklungen aufgebaut werden kann, und die inneren Wicklungen sind für Aenderungen nicht mehr zugänglich. Auch ist die Kopplung von der
15 inneren zur äusseren Wicklung nicht besonders gut, für hochwertige Ueberträger jedenfalls ungenügend.

- Zweck der Erfindung ist die Beseitigung dieser Nachteile durch einen scheibenförmigen Aufbau der ganzen Wicklung
20 aus einer Mehrzahl axial aneinandergereihten und miteinander elektrisch leitend verbundenen Scheibenwicklungselementen, welche in Windungszahl und leitendem Querschnitt standardisiert sind. Diese Scheibenwicklungselemente bestehn aus einem flachen elektrischen Leiter,
25 der ein- oder beidseitig spiralförmig um eine Oeffnung einer Isolierfolie aufgebracht ist.

- Eine solche Induktionsscheibenwicklung ist nun erfindungsgemäss dadurch gekennzeichnet, dass eine Mehrzahl
30 von Isolierfolien mit spiralförmig um eine Oeffnung aufgebrachten elektrischen Leitern und mit Anschlusskontak-

ten an den inneren und äusseren Leiterenden axial angeordnet sind.

Jeweils benachbarte Isolierfolien werden am inneren
5 und am äusseren Leiterende oder abwechselungsweise einmal am inneren und einmal am äusseren Leiterende elektrisch leitend untereinander verbunden. Im ersten Fall entspricht dies einer Parallelschaltung mit resultierender Querschnittserhöhung des elektrischen Leiters,
10 im zweiten Fall einer Serieschaltung mit resultierender Windungszahlerhöhung.

Der Vorteil einer derartig scheibenförmig aufgebauten Wicklung besteht vor allem darin, dass durch Parallel-
15 und Serie-schaltung einer Mehrzahl von Standardelementen, von denen es nur wenige Typen gibt, fast jede beliebige Kombination von Windungszahl und elektrisch leitendem Querschnitt hergestellt werden kann.

20 Damit möglichst viele Standardelemente nicht nur in Serie, sondern auch parallel geschaltet werden können, stimmen die meisten in der Windungszahl überein, unterscheiden sich aber bei gleicher Anordnung des spiralförmigen Leiters in dessen Dicke, was einem anderen
25 elektrisch leitendem Querschnitt gleichkommt.

In den beigefügten Zeichnungen sind beispielsweise Ausführungs- und Anwendungsmöglichkeiten von erfindungsgemäss ausgebildeten Induktionsscheibenwicklungselementen teilweise grob schematisch dargestellt, wobei die
30 einzelnen spiralförmigen Leiter der Einfachheit und Klarheit wegen mit nur einer Windung eingezeichnet sind. Es zeigen:

35 Fig. 1 Drei Isolierfolien mit einseitiger Leiter-

spirale in Serieschaltung,

Fig. 2 drei Isolierfolien mit einseitiger Leiterspi-
rale in Parallelschaltung,

5

Fig. 3 zwei Isolierfolien mit doppelseitiger Leiter-
spirale in Serieschaltung,

Fig. 4 zwei Isolierfolien mit doppelseitiger Leiter-
10 spirale in Parallelschaltung,

Fig. 5 eine praktische Realisierbarkeit der Induk-
tionsscheibenwicklung,

15 Fig. 6 die Ausführung der Kontaktierfläche eines
Induktionsscheibenwicklungselementes und

Fig. 7 eine mögliche Ausführungsform.

20 Bei der Ausführungsform nach der Fig. 1 und 2 ist die
erfindungsgemässe Induktionsscheibenwicklung aus einer
Mehrzahl einzelner Elemente aufgebaut, welche ihrer-
seits aus einer Isolierfolie 1 mit einem einseitig auf-
gebrachten elektrischen Leiter 2, 2' bestehen. Dieser
25 elektrische Leiter 2, 2' verläuft spiralförmig um eine
Oeffnung 4 in der Leiterfolie 1. Von diesen Einzelele-
menten gibt es zwei Ausführungen. So verläuft in Fig.
1 beim linken Element die Leiterspirale 2 von aussen
nach innen (A-Form), während beim mittleren Element
30 die Leiterspirale 2' im gleichen Drehsinn von innen
nach aussen (B-Form) verläuft. Das rechte Element ist
wieder ein solches der A-Form. Jede weiter erwähnte
Zusammenschaltung von Leiterspiralen erfolgt immer so,
dass ein sie durchfliessender Strom immer die gleiche

Drehrichtung hat.

Fig. 1 zeigt eine Kombination von Elementen der A- und B-Form, wobei ein A-Element und ein B-Element einander
5 abwechseln und jeweils abwechselnd die inneren und äusseren Leiterenden elektrisch leitend miteinander verbunden sind. Die Elemente sind demnach hintereinander geschaltet und bilden einen Wicklungsblock mit in Serie geschalteten Windungen.

10

Bei der in Fig. 2 dargestellten Kombination besitzen die einzelnen Elemente alle dieselbe Form, d.h. es sind immer entweder nur A-Elemente oder nur B-Elemente, welche an ihren inneren und äusseren Leiterenden unter-
15 einander verbunden sind. Der elektrisch leitende Querschnitt ist damit vergrössert.

Diese so entstandenen A- und B-Blöcke können nun ihrerseits, genau gleich wie A- und B-Elemente, in Serie
20 geschaltet werden. Durch diese Serienschaltung von Blöcken wird die eingangs erwähnte Universalität erreicht.

Eine besondere Isolierung zwischen den einzelnen Elementen braucht bei der Ausführungsform nach den Fig. 1 und 2 nicht vorgesehen zu werden, weil die Leiter da-
25 bei nur einseitig auf die Isolierfolie aufgebracht und mit dieser Leiterseite gegenüber der der Leiterseite abgewandten Isolierseite eines benachbarten Elementes angeordnet sind. In einem Querschnitt durch den Wicklungsblock wechseln demnach immer Isolierfolienmaterial und Leitermaterial einander ab.
30

Da aber die einzelnen Leiterbahnen der Leiterspiralen zur Erzielung eines grossen Füllfaktors mit einem ver-

hältnismässig geringen Abstand in der Grössenordnung von 0,1 mm nebeneinander verlaufen, ist es angebracht, die Scheiben mit einem geeigneten Isolierlack zu imprägnieren.

5

Bei der Ausführungsform nach Fig. 3 besteht die erfindungsgemässe Induktionsscheibenwicklung aus einer Mehrzahl einzelner Elemente mit beiderseitig auf eine Isolierfolie 1 aufgebrachten Leiterspiralen 2, 2', wobei sich auf der einzelnen Folienseite jeweils eine Leiterspirale 2 der A-Form und auf der anderen Folienseite eine Leiterspirale 2' der B-Form befindet. An ihren inneren Enden sind diese beiden Leiterspiralen 2 und 2' einer Folie durch die Folie hindurch elektrisch leitend miteinander verbunden.

15

Bei einer Kombination von mehreren derartigen Elementen mit beiderseitiger Leiterspirale, wie es in Fig. 3 dargestellt ist, wechseln ebenfalls wieder wie bei der einfachen Ausführungsform nach Fig. 1 immer eine Leiterspirale der A-Form und eine Leiterspirale der B-Form einander ab. Die Elemente sind somit auch hier hintereinandergeschaltet und bilden einen Wicklungsblock mit in Serie geschalteten Windungen.

25

Werden nun bei den Elementen mit doppelseitiger Leiterspirale nach Fig. 3 die Anschlusskontakte 3 und 3' auf jeder der beiden Folienseiten angeordnet, entsteht ein neues Element, wie es in Fig. 4 dargestellt und in Parallelschaltung gezeichnet ist. Die Kontakte 3 und 3' sind dabei auf jeder Folienseite so voneinander isoliert angeordnet, dass in der Kombination von mehreren Elementen immer dann, wenn Leiterspiralen der gleichen A- oder B-Form einander zugekehrt sind, die

30

Elemente über die Kontakte 3 und 3' parallel geschaltet werden. Sind hingegen Leiterspiralen ungleicher Form einander zugekehrt, sind die Elemente wie in Fig. 3 in Serie geschaltet.

5

Bei diesen doppelseitigen Elementen sind zwischen den einander gegenüberliegenden Leiterseiten zusätzliche Isolierschichten vorzusehen, die jedoch die äusseren Leiterenden frei lassen, um hier elektrisch leitende Verbindungen mit Leiterenden benachbarter Elemente oder überhaupt elektrische Anschlüsse herstellen zu können. Da diese Verbindung an den äusseren Leiterenden auch durch die Isolierfolie gehen müssen, werden beiderseits der Isolierfolie Kontaktflächen 3
10 vorgesehen, welche durch die Isolierfolie hindurch elektrisch leitend miteinander verbunden sind und an welchen die äusseren Leiterenden münden. Die schraffiert gezeichneten Teile der Fläche 3 und 3' müssen durch diese zusätzlichen Isolierfolien überdeckt werden.
15
20

Die elektrisch leitende Verbindung der inneren Leiterenden bei der doppelseitigen Ausführung durch die Isolierfolie hindurch nach den Fig. 3 und 4 erfolgt
25 in einfacher und zuverlässiger Weise mittels Punktschweissen unter lokaler Zerstörung der Isolierschicht oder durch das in der Fertigung von gedruckten Schaltungen bekannte Durchkontaktieren.

30 Die elektrisch leitenden Verbindungen zwischen den Elementen hingegen erfolgt vorteilhaft durch Löten, Punktschweissen oder aber mittels eines leitenden Klebstoffes. Das gilt nicht nur für die äusseren Leiterenden bei der doppelseitigen Ausführung nach den

Fig. 3 und 4, sondern auch für die inneren Leiterenden bei der einfachen einseitigen Ausführung nach Fig. 1 und 2.

5 In den Ausführungen nach den Fig. 3 und 4 können die von der zusätzlichen Isolierschicht nicht abgedeckten Kontaktflächen 3, 3' eine um die Dicke der Isolierschicht grössere Dicke aufweisen, d.h. sie sind um die Stärke der zusätzlichen Isolierschicht dicker als
10 die Leiterspirale. Dies ermöglicht eine elektrisch leitende Verbindung zwischen den Elementen durch Zusammenpressen an den Kontaktstellen. Dabei sind die Kontaktstellen mit einer geeigneten Oberflächenbehandlung zu versehen.

15

Fig. 5 zeigt, wie man bei einer Serienanfertigung der erfindungsgemässen Induktionsscheibenwicklung nach Fig. 3 eine fortlaufend zickzackförmig gefaltete Isolier-
20 folie 1 beiderseitig mit Leiterspiralen 2, 2' versehen kann, wobei dann die äusseren Leiterenden zweier benachbarter Leiterspiralen 2, 2' der gleichen Folien- seite über die Faltkante hinweg elektrisch leitend zusammenhängen.

25

In der einen wie in der anderen Ausführung ist es in vorteilhafter Weise möglich, eine beliebige Anzahl von Isolierfolien mit aufgebrachten Leitern zu langen Blöcken zu kombinieren, von denen dann je nach Bedarf
30 bzw. vorgesehener Windungszahl eine entsprechende Anzahl zusammenhängender Isolierfolien mit ein oder beiderseitig aufgebrachten Leiterspiralen abgetrennt werden. Das kann bei einer serienmässig gefertigten Ausführung nach Fig. 5 durch einfaches Durchtrennen an

den Falzlinien erfolgen oder bei der Ausführung nach Fig. 6 durch Abschneiden eines Teiles einer Kontaktfläche an einer Folienecke. Diese Kontaktfläche 3 ist hierbei zum Beispiel an einer Ecke einer Isolierfolie 1 angeordnet und nur über die äusserste Teilfläche 3a mit der gleichen Teilfläche einer benachbarten Isolierfolie beispielsweise durch Verlöten oder mittels eines elektrisch leitenden Klebstoffes verbunden. Soll nun ein Block aus aneinanderhängenden Isolierfolien an dieser Stelle getrennt werden, wird das äussere Dreieckfeld 3a der Kontaktfläche 3 und mit diesem die Löt- oder Klebverbindung zur Kontaktfläche der benachbarten Isolierfolie entlang der gestrichelten Linie 3c einfach abgetrennt. Die zurückbleibende Teilfläche 3b genügt für eine weitere elektrische Verbindung des Leiters 2.

Eine praktische Anwendungsmöglichkeit einer erfindungsgemässen Induktionsscheibenwicklung nach Fig. 4 ergibt sich aus Fig. 7. Dabei sind die Kontaktflächen 3, 3' an seitlichen Vorsprüngen 8 der Isolierfolien 1 angeordnet. Diese Vorsprünge können beispielsweise radial die Abmessungen eines Transformatorkernes aufweisen, welcher sich dann in der Zeichnung unterhalb der Vorsprünge befindet und dessen Aussenfläche in gleicher Höhe wie die Aussenkanten der Folienvorsprünge liegt, so dass ein weitgehend regelmässiger, flacher und quaderförmiger Körper entsteht.

Diese Folienvorsprünge 8 können gleichzeitig mit Zentrierlöchern 5 versehen werden, durch welche Schraubenbolzen 6 oder Spanndrähte geführt sind, auf denen die axial nebeneinander angeordneten Isolierfolien 1 mittels Muttern 7 zusammengepresst werden,

PATENTANSPRUECHE

1. Induktionsscheibenwicklung mit spiralförmig um eine Oeffnung einer Isolierfolie angeordneten, elektrischen Leitern und Anschlusskontakten an den inneren und äusseren Leiterenden, dadurch gekennzeichnet, dass
5 eine Mehrzahl solcher Isolierfolien (1) axial angeordnet und zwischen jeweils benachbarten inneren und äusseren Leiterenden elektrisch leitend untereinander verbunden sind.
- 10 2. Induktionsscheibenwicklung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass Isolierfolien (1) mit einseitig aufgebrachtter Leiterspirale (2, 2') mit dieser Leiterseite gegenüber der der Leiterseite abgewandten Isolierseite einer benachbarten Scheibenwicklung ange-
15 ordnet und am inneren und äusseren Leiterende elektrisch leitend untereinander verbunden sind.
3. Induktionsscheibenwicklung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass bei Isolierfolien (1) mit je einer auf beiden Folienseiten im gleichen Drehsinn auf-
20 gebrachten Leiterspiralen (2, 2') zwischen den inneren Leiterenden durch die Folie hindurch eine elektrisch leitende Verbindung besteht und benachbarte Scheibenwicklungen unter Zwischenlage einer zusätzlichen Isolierschicht zwischen ihren Leiterseiten an den äusseren
25 Leiterenden elektrisch leitend untereinander verbunden sind.
4. Induktionsscheibenwicklung nach den Ansprüchen 1
30 und 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass Isolierfolien (1) mit abwechselnd von aussen nach innen und im gleichen Drehsinn von innen nach aussen verlaufenden Leiterspiralen (2, 2') unter Bildung eines Blockes von

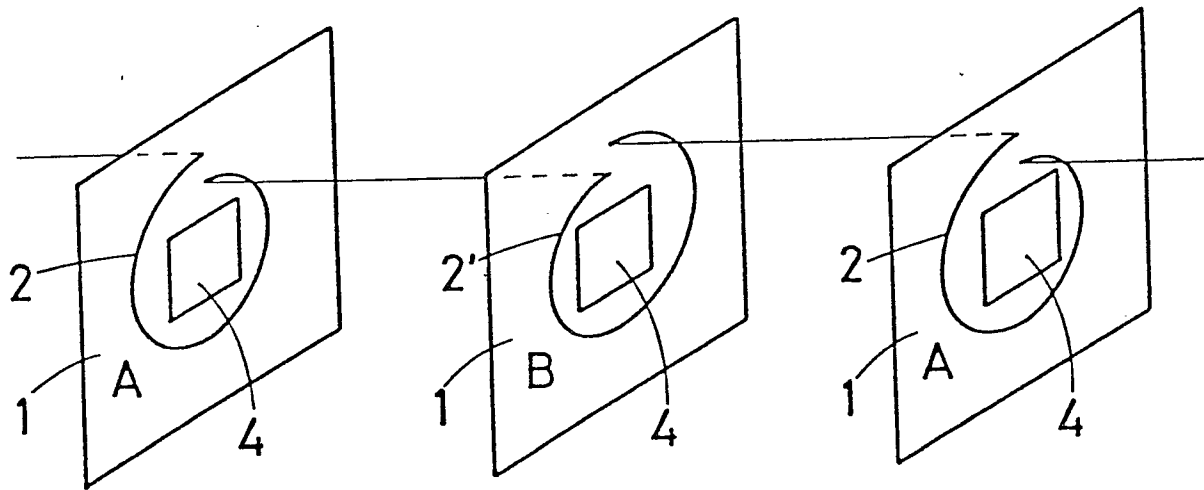
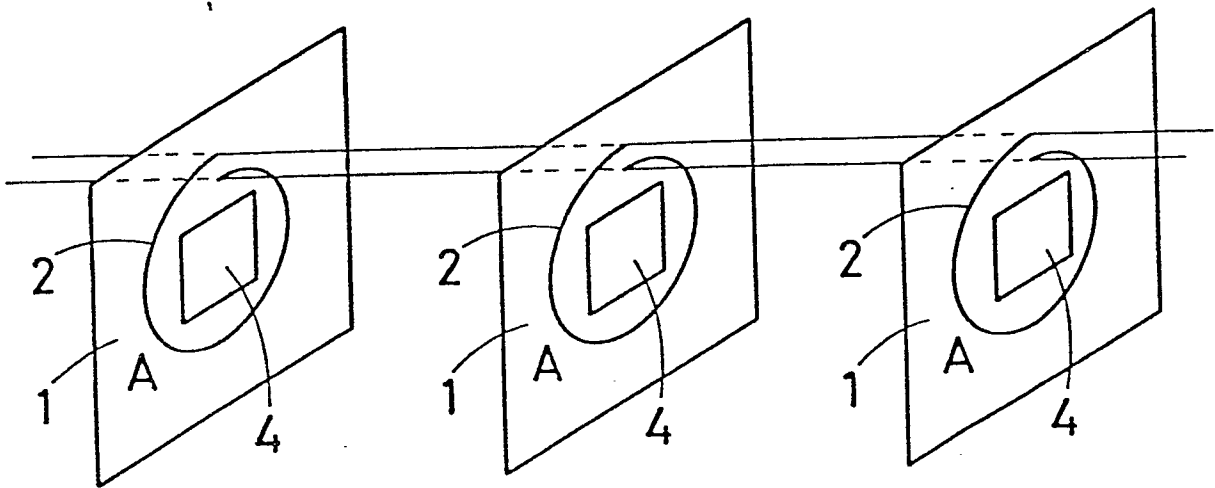
in Serie geschalteten Windungen elektrisch leitend untereinander verbunden sind.

5. Induktionsscheibenwicklung nach den Ansprüchen 1 und 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass Isolierfolien (1) mit in gleichem Drehsinn verlaufenden Leiterspiralen (2, 2') unter Bildung eines Blockes von parallel geschalteten Windungen untereinander verbunden sind.
6. Induktionsscheibenwicklung nach Anspruch 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die elektrisch leitende Verbindung zwischen den äusseren Leiterenden zweier benachbarter Isolierfolien (1) über einander gegenüberliegende Kontaktflächen (3) erfolgt.
7. Induktionsscheibenwicklung nach Anspruch 4, 5 und 6, dadurch gekennzeichnet, dass jeder der beiden äusseren Leiterenden auf jeweils beiden Seiten der Isolierfolie (1) als Kontaktfläche (3) ausgeführt ist und die Kontaktflächen des einen Leiterendes von den Kontaktflächen des anderen Leiterendes elektrisch isoliert angeordnet sind.
8. Induktionsscheibenwicklung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Leiterspiralen (2) auf die Flanken einer fortlaufend zickzackförmig gefalteten Folie (1) aufgebracht und abwechselungsweise immer jeweils zwei benachbarte Leiterspiralen der gleichen Folienseite über die Faltkante elektrisch leitend miteinander verbunden sind.
9. Induktionsscheibenwicklung nach den Ansprüchen 3,

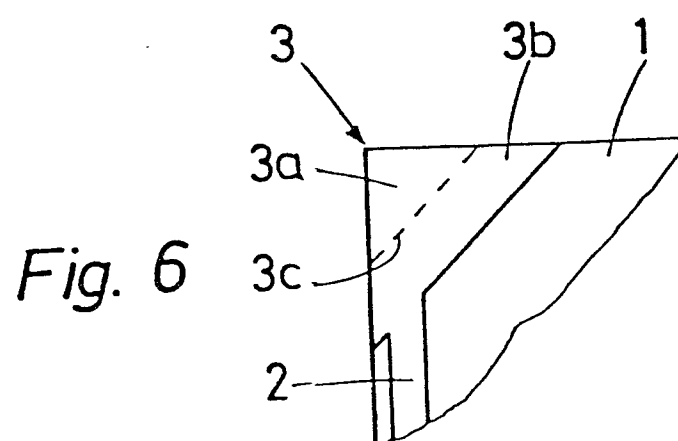
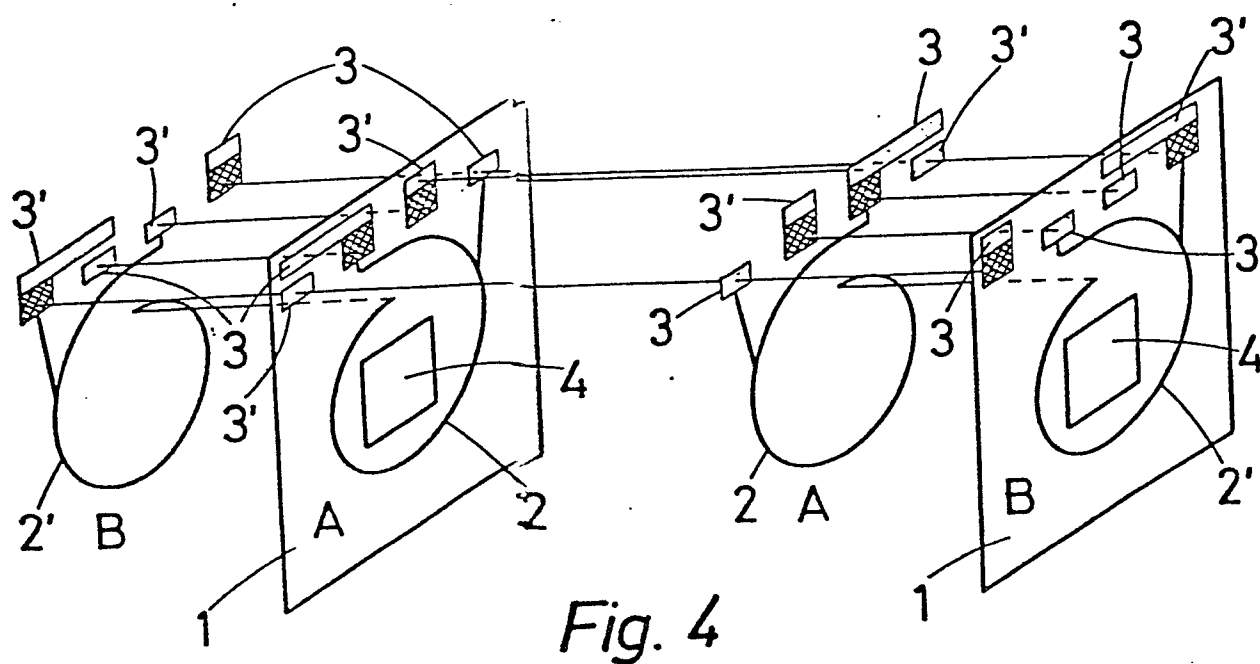
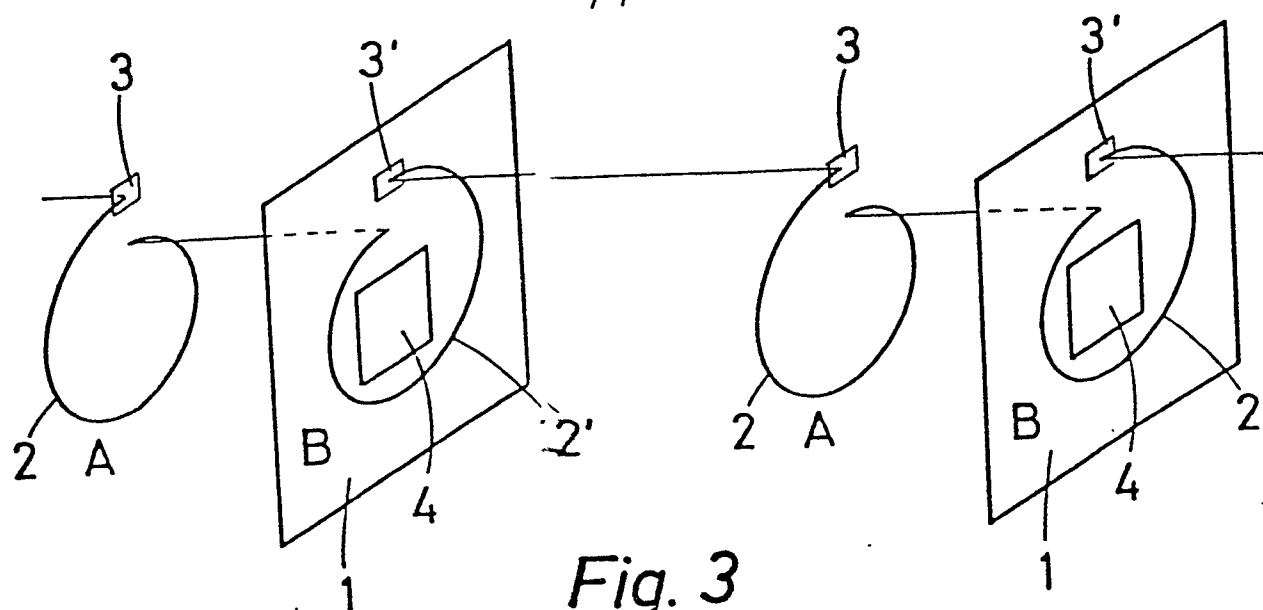
6, 7 und 8, dadurch gekennzeichnet, dass die von einer zusätzlichen Isolierschicht nicht abgedeckten Kontaktflächen (3) eine um die Dicke der Isolierschicht grössere Dicke aufweisen, so dass die Scheibenwicklung eine gleichmässige glatte Aussenseite besitzt.

10. Induktionsscheibenwicklung nach den Ansprüchen 3, 6, 7 und 8, dadurch gekennzeichnet, dass die elektrisch leitenden Verbindungen durch die Isolierfolie (1) hindurch mittels Punktschweissen unter lokaler Zerstörung der Isolierschicht hergestellt sind.

15 11. Induktionsscheibenwicklung nach Anspruch 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die elektrisch leitenden Verbindungen mittels eines elektrisch leitenden Klebstoffes hergestellt sind.

$-\frac{1}{4}-$ *Fig. 1**Fig. 2*

- 2/4 -



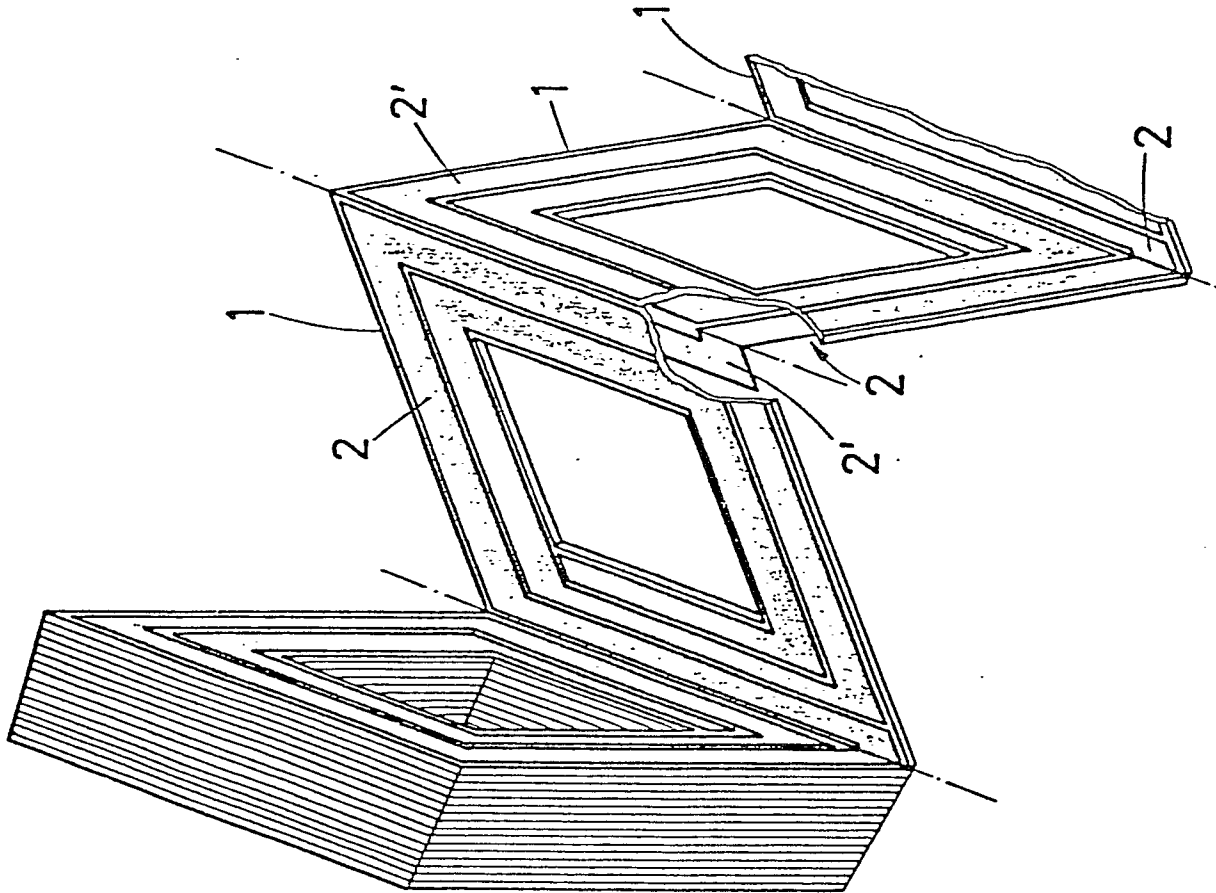
$-\frac{3}{4}-$ 

Fig. 5





EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. ³)
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	betrifft Anspruch	
X	DE - A - 2 361 270 (DAINIPPON) + Gesamt + --	1,2,4	H O1 F 5/00 H O1 F 27/28
X	DE - A - 1 764 658 (COMPAGNIE) + Gesamt + --	1,3,4	
X	DE - B - 1 217 467 (SHIVO) + Fig. 1,2; Spalte 3, Zeile 58 - Spalte 4, Zeile 60 + --	1,2,4,5	
X	DE - C - 906 831 (SLIWKA) + Gesamt + --	1,4,8	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. ³)
X	US - A - 3 002 260 (SHORTT) + Gesamt + --	1,2,4,8	H O1 F H O2 K
X	US - A - 3 089 106 (SAATY) + Gesamt + --	1,2,4,6	
X	US - A - 2 911 605 (WALES) + Gesamt + --	1,4,6,8	
X	GB - A - 1 180 923 (PLESSEY) + Fig. 1a-1e; Seite 2, Zeilen 63-112 + ----	1,3,4,8	KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE
X	Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.		X: von besonderer Bedeutung A: technologischer Hintergrund O: nichtschriftliche Offenbarung P: Zwischenliteratur T: der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E: kollidierende Anmeldung D: in der Anmeldung angeführtes Dokument L: aus andern Gründen angeführtes Dokument &: Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument
Recherchenort WIEN		Abschlußdatum der Recherche 18-05-1981	Prüfer FRANZ