

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

**EP 0 762 444 A2**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
12.03.1997 Patentblatt 1997/11

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: **H01F 27/245**, H01F 27/26

(21) Anmeldenummer: 96113089.5

(22) Anmeldetag: 14.08.1996

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**DE FR GB IT**

(30) Priorität: 09.09.1995 DE 29514508 U

(71) Anmelder: **Vacuumschmelze GmbH**  
**63450 Hanau (DE)**

(72) Erfinder:  
• **Emmerich, Kurt, Dr.**  
**63755 Alzenau (DE)**  
• **Hein, Herbert**  
**63579 Freigericht (DE)**

(74) Vertreter: **Fuchs, Franz-Josef, Dr.-Ing. et al**  
**Postfach 22 13 17**  
**80503 München (DE)**

### (54) **Blechkpaket für Magnetkerne zum Einsatz in induktiven Bauelementen mit einer Längsöffnung**

(57) Zur Erzeugung eines Blechkpaketes (1) für Magnetkerne, die eine Öffnung (2) in Längsrichtung der Blechlamellen (6, 7, 8) besitzen, werden im Bereich der Öffnung (2) innere Blechlamellen (7, 8) mit reduziertem Querschnitt gestapelt, von denen mindestens zwei in einer Blechebene liegen und zusammen eine um den Öffnungsquerschnitt verminderte Oberfläche gegenüber den äußeren Blechlamellen (6) aufweisen.

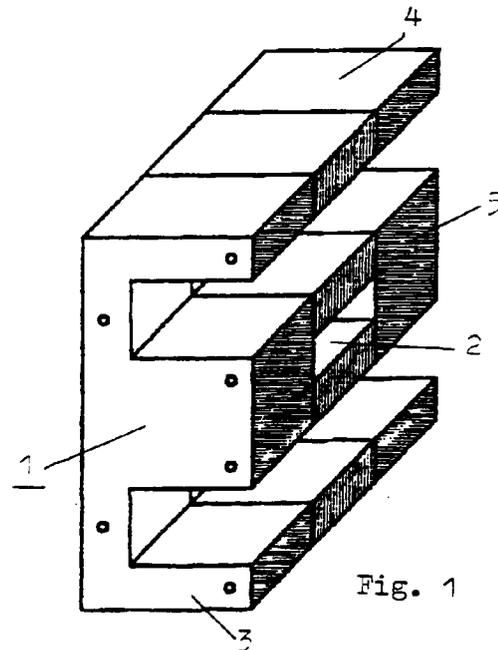


Fig. 1

**EP 0 762 444 A2**

## Beschreibung

Die Neuerung betrifft ein aus gestapelten Blechlamellen zusammengesetztes Blechpaket für Magnetkerne zum Einsatz in induktiven Bauelementen, wie Transformatoren, Drosselspulen, Stellantriebe, Aktuatoren wie z. B. Magnetventile, elektrische Maschinen und andere Anwendungen, bei denen mit einem Wechselfeld beaufschlagte Magnetkreise Verwendung finden.

Es sind Magnetkerne bekannt, die aus vorzugsweise gegeneinander isolierten Blechlamellen gestapelt sind, um die durch wechselnde Magnetfelder sonst in dem Magnetkern fließenden Wirbelströme zu vermindern. Außerdem weisen Blechpakete als Magnetkerne den Vorteil auf, daß die erforderlichen Wicklungen über die einzelnen Schenkel geschoben werden können, bevor der Magnetkreis geschlossen wird. Weiterhin läßt sich so durch die Wahl der Abmessungen des Blechpaketes leicht ein mehr oder weniger großer Luftspalt einstellen. Derartige Blechpakete werden aus einzelnen Blechlamellen zusammengehalten und miteinander verschraubt oder verklebt. Bei der Verschraubung ergibt sich allerdings der Nachteil, daß Wirbelströme in dem Schraubbolzen entstehen können, so daß dort vorzugsweise nichtleitendes Material verwendet werden muß.

Außerdem ist es aus EP-B 0133 858 bekannt, ein derartiges Blechpaket aus einzelnen Blechlamellen zusammensetzen, die Warzen bzw. Vertiefungen oder Bohrungen aufweisen. Hierdurch können durch einfaches Zusammenpressen der Bleche die Blechpakete hergestellt werden. Vor allem kann bei dieser Herstellungsart jede Blechlamelle unmittelbar beim Stapelvorgang mit den bereits vorher zusammengefügt Blechlamellen verbunden und so in ihrer Lage fixiert werden.

In vielen Fällen ist es wünschenswert, beispielsweise für Befestigungselemente oder für Einstellelemente, z. B. zur Einstellung eines Luftspaltes, in den Blechpaketen Öffnungen vorzusehen, die in Richtung der Blechebene, d. h. der Ebene der einzelnen gestapelten Blechlamellen verlaufen. Dies erfordert normalerweise ein Ausfräsen oder Bohren, wodurch die Isolation der einzelnen Bleche voneinander mindestens am Rande der so entstehenden Öffnung beeinträchtigt sein kann. Außerdem erfordert diese spanabhebende Bearbeitung erhebliche Kosten.

Aufgabe der vorliegenden Neuerung ist es nun, ein Blechpaket anzugeben, daß mit mindestens einer Öffnung in Blechebene versehen ist, ohne daß wesentliche Mehrkosten für die Herstellung der Öffnung entstehen und ohne daß Beeinträchtigungen der Isolation der Bleche voneinander erfolgen.

Die Lösung der Aufgabe besteht neuerungsgemäß darin, daß zur Ausbildung einer in Richtung der Ebene der Blechlamellen (Blechebene) verlaufenden Öffnung im Bereich dieser Öffnung zwischen äußeren Blechlamellen, deren Oberfläche dem Querschnitt des Blechpaketes in der Blechebene entspricht, in einer Blechebene mehrere innere Blechlamellen mit reduzier-

ten Oberflächenabmessungen angeordnet sind, deren Oberfläche zusammen dem Querschnitt des Blechpaketes ohne die Öffnung entspricht.

Besonders vorteilhaft ist die Verwendung von mehreren inneren Blechlamellen mit reduzierten Oberflächenabmessungen in einer Blechebene zur Ausbildung einer Öffnung dann, wenn das eingangs beschriebene bekannte Verfahren zum Stapeln der Bleche mit Warzen und Vertiefungen bzw. Bohrungen verwendet wird, da hierbei maschinell die Bleche und auch die inneren Bleche zugeführt und gestapelt werden können und sich beim Aufdrücken auf das bereits entstandene Teilblechpaket mit diesem verbinden. Allerdings ist es zur sicheren Befestigung der Bleche aneinander erforderlich, für jedes Blech so viele Warzen bzw. Vertiefungen vorzusehen, daß jede innere Blechlamelle mit reduziertem Querschnitt entweder mindestens zwei Warzen und Vertiefungen oder Bohrungen aufweist oder - falls nur je eine Warze und Vertiefung vorgesehen ist, diese mit einem nicht kreisrunden Querschnitt ausgeführt wird.

Für den Fall, daß man eine rechteckige Öffnung vorsieht, genügt es, innere Blechlamellen mit reduziertem Querschnitt zu verwenden, die untereinander gleiche Abmessungen haben. Sollen runde oder ovale Öffnungen entstehen, so muß sich die Abmessung der Oberfläche aufeinanderfolgender innerer Blechlamellen mit reduziertem Querschnitt von Blechebene zu Blechebene entsprechend der gewünschten Öffnungsform ändern.

Ein Ausführungsbeispiel ist in Fig. 1 dargestellt. Fig. 2 zeigt die Anordnung des Blechpaketes nach Fig. 1 in voneinander verschiedenen Teilen.

In Fig. 1 besitzt das Blechpaket 1 einen E-förmigen Querschnitt und eine innere Öffnung 2 mit rechteckigem Querschnitt, die zur Aufnahme von Befestigungsbolzen oder Einstellspindeln der verschiedensten Art dienen kann. Bei der Verwendung als Aktuator in Ventilen kann die Öffnung beispielsweise als Durchführung für die Ventilführung benutzt werden.

Das Blechpaket 1 besteht aus einem äußeren Schenkel 3, einem weiteren äußeren Schenkel 4 und einem Mittelschenkel 5, in dem sich die Öffnung 2 befindet. Die Abmessungen der Oberfläche der äußeren Blechlamellen 6 sind in den Fig. 2a und 2c dargestellt, während die Fig. 2b die inneren Blechlamellen 7 und 8 mit jeweils U-förmigem Querschnitt zeigt. Der U-förmige Querschnitt der inneren Blechlamellen 7 und 8 ist dabei so gewählt, daß je eine Blechlamelle 7 und eine Blechlamelle 8 eine Oberfläche besitzt, deren Fläche um die Fläche der Öffnung 2 kleiner ist als diejenige Fläche, die die äußeren Blechlamellen 6 abdecken.

Im Ausführungsbeispiel wird die Stapeltechnik mit Hilfe von Warzen und Vertiefungen angewendet. Zur sicheren Befestigung der Blechlamellen aneinander sind für jede innere Blechlamelle drei Warzen und Vertiefungen 9 vorgesehen, in entsprechender Weise sind bei den äußeren Blechlamellen 6 jeweils sechs Warzen und Vertiefungen 9 angeordnet. Zur Herstellung des Blechpaketes 1 ist es also erforderlich, zunächst

äußere Blechlamellen 6 mit jeweils E-förmigem Querschnitt übereinanderzustapeln, dann dem Stapel die jeweils zwei inneren Blechlamellen 7 und 8 in einer Blechebene zuzuführen und anschließend wieder äußere Blechlamellen 6 mit E-förmigem Querschnitt zu verwenden.

### Patentansprüche

1. Aus gestapelten Blechlamellen zusammengesetztes Blechpaket für Magnetkerne zum Einsatz in induktiven Bauelementen, wie Transformatoren, Drosselspulen, Stellantriebe, Aktuatoren wie z. B. Magnetventile, elektrische Maschinen und andere Anwendungen, bei denen mit einem Wechselfeld beaufschlagte Magnetkreise Verwendung finden, **dadurch gekennzeichnet**, daß zur Ausbildung einer in Richtung der Ebene der Blechlamellen (Blechebene) verlaufenden Öffnung (2) im Bereich dieser Öffnung (2) zwischen äußeren Blechlamellen (6), deren Oberfläche dem Querschnitt des Blechpaketes (1) in der Blechebene entspricht, in einer Blechebene mehrere innere Blechlamellen (7, 8) mit reduzierten Oberflächenabmessungen angeordnet sind, deren Oberfläche zusammen dem Querschnitt des Blechpaketes (1) ohne die Öffnung (2) entspricht. 10  
15  
20  
25
2. Blechpaket nach Anspruch 1, bei dem die Blechlamellen an mindestens zwei Stellen der Oberfläche einerseits Warzen und andererseits Vertiefungen oder Bohrungen (9) aufweisen, so daß die zusammengepreßten Blechlamellen (6,7,8) über die in die Vertiefungen hineinreichenden Warzen miteinander verbunden sind, **dadurch gekennzeichnet**, daß für jede innere Blechlamelle (7), die mit anderen inneren Blechlamellen (8) in einer Blechebene angeordnet sind, mindestens zwei Warzen und Vertiefungen oder Bohrungen (9) in den äußeren Blechlamellen (6) vorgesehen sind. 30  
35  
40
3. Blechpaket nach Anspruch 1, bei dem die Blechlamellen an mindestens zwei Stellen der Oberfläche einerseits Warzen und andererseits Vertiefungen oder Bohrungen (9) aufweisen, so daß die zusammengepreßten Blechlamellen (6,7,8) über die in die Vertiefungen hineinreichenden Warzen miteinander verbunden sind, **dadurch gekennzeichnet**, daß für jede innere Blechlamelle (7), die mit anderen inneren Blechlamellen (8) in einer Blechebene angeordnet sind, mindestens eine Warze und Vertiefung (9) in den äußeren Blechlamellen (6) vorgesehen ist, wobei Warze und Vertiefung jeweils einen nicht kreisrunden Querschnitt aufweisen. 45  
50  
55
4. Blechpaket nach Anspruch 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß zur Ausbildung von rechteckigen Öffnungen (2) zwischen den äußeren Blechlamellen (6) innere Blechlamellen (7,8) mit 5
5. Blechpaket nach Anspruch 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß zur Ausbildung von nicht rechteckigen Öffnungen zwischen den äußeren Blechlamellen (6) innere Blechlamellen mit kontinuierlich abnehmender bzw. zunehmender Oberfläche vorgesehen sind. 10
6. Blechpaket nach Anspruch 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß zur Ausbildung von mehreren Öffnungen mehrere Bereiche mit äußeren und inneren Blechlamellen abwechselnd vorgesehen sind. 15
7. Blechpaket nach Anspruch 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß zur Ausbildung von mehreren Öffnungen doppelt so viele innere Blechlamellen (7,8) wie Öffnungen (2) in einer Blechebene angeordnet sind. 20
8. Blechpaket nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Öffnungen (2) zur Aufnahme von Befestigungs- oder Stellgliedern dienen. 25
9. Blechpaket nach Anspruch 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß zur Ausbildung einer rechteckigen Öffnung (2) in einem E-Kern je zwei innere Blechlamellen (7,8) mit U-förmiger Oberfläche in einer Blechebene im Bereich der Öffnung (2) zwischen den äußeren Blechlamellen (6) mit E-förmiger Oberfläche angeordnet sind. 30  
35
10. Blechpaket nach Anspruch 2 und 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß die äußeren Blechlamellen (6) jeweils mindestens sechs und die inneren Blechlamellen jeweils mindestens drei Warzen und Vertiefungen bzw. Bohrungen (9) aufweisen. 40

