CH 629 344 A5

(19) SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(51) Int. Cl.³: H 02 K 3/52

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

ETH-BIBLIOTHEK ZÜRICH

(12) PATENTSCHRIFT A5

(11) 629 344

(21) Gesuchsnummer: 6273/78

(22) Anmeldungsdatum: 08.06.1978

(24) Patent erteilt: 15.04.1982

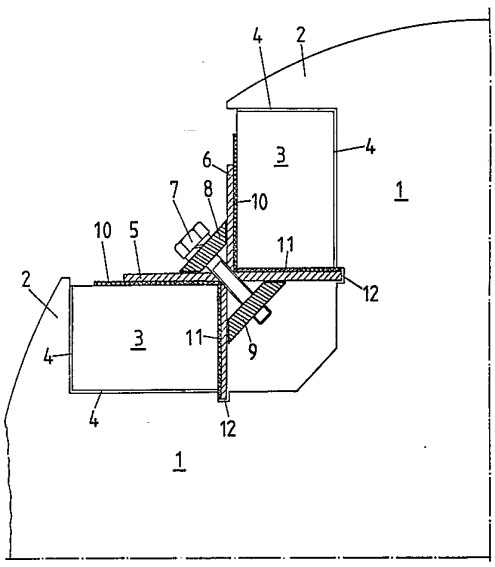
(45) Patentschrift veröffentlicht: 15.04.1982

(73) Inhaber:
BBC Aktiengesellschaft Brown, Boveri & Cie., Baden

(72) Erfinder:
Edwin Beck, Villnachern
Arthur Stocker, Birr-Lupfig

(54) Vorrichtung zum Abstützen der Feldwicklung eines Polrades mit ausgeprägten Polen.

(57) Bei einer Abstützvorrichtung für die Feldwicklung von Polrädern mit ausgeprägten Polen mittels zwischen die Feldspulen (3) zweier benachbarter Pole eingesetzter Stützelemente, umfassen diese paarig angeordnete, an beiden freien Spulenflächen zumindest teilweise anliegende, sich gegenseitig abstützende Winkelstücke (5, 6). Es können aber auch gekreuzte Flachstücke verwendet werden, die gegeneinander verspannt und/oder mit dem Polschuh (2) und/oder dem Polkern (1) verbunden sind. Derart ausgebildete Abstützvorrichtungen erfordern mehrheitlich keine Nuten und keine Bohrungen im Rotorkörper, bieten eine sichere Abstützung und behindern den Kühlluftdurchgang nur unwesentlich.



PATENTANSPRÜCHE

1. Vorrichtung zum Abstützen der Feldwicklung eines Polrades mit ausgeprägten Polen mittels zwischen die Feldspulen zweier benachbarter Pole eingesetzter Stützelemente, dadurch gekennzeichnet, dass die Stützelemente paarig angeordnete, an beiden freien Spulenflächen einer jeden Feldspule zumindest teilweise anliegende, sich gegenseitig abstützende Winkelstücke umfassen.

2. Vorrichtung zum Abstützen der Feldwicklung eines Polrades mit ausgeprägten Polen mittels zwischen die Feldspulen zweier benachbarter Pole eingesetzter Stützelemente, dadurch gekennzeichnet, dass die Stützelemente zwei gekreuzte, an beiden freien Spulenflächen einer jeden Feldspule zumindest teilweise anliegende, sich gegenseitig abstützende Flachstücke umfassen.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Winkelstücke mittels einer aus Schraubbolzen und Pressstücken bestehenden Pressanordnung gegeneinander verspannt sind.

4. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die radial aussenliegenden Enden der Winkelstücke durch eine annähernd parallel zur Winkelhalbierenden beider Winkelstücke verlaufende und mit den Winkelstücken verbundene Strebe gegeneinander verspannt sind.

5. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die radial aussenliegenden Enden der Winkelstücke aufeinanderzu abgebogen sind und dort miteinander verbunden sind.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen die aufeinanderzulaufenden Enden der Winkelstücke ein Verbindungsstück mit H-Profil eingeschoben ist.

7. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die aufeinanderzulaufenden Enden der Winkelstücke mittels eines Schraubbolzens gegeneinander verspannt sind.

8. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Winkelstücke an ihren radial aussenliegenden Enden mittels eines Steges miteinander verbunden sind und mittels eines sich sowohl im Steg als auch an den radial aussenliegenden Schenkeln der Winkelstücke abstützenden Gewindebolzens die Winkelstücke gegenseitig abgestützt sind.

9. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die radial innenliegenden Enden der Winkelstücke in Nuten im Polkern münden.

10. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die sich kreuzenden Flachstücke im Kreuzungsbereich mit einer Aussparung versehen sind und mittels einer aus Schraubbolzen und Pressstücken bestehenden Pressanordnung gegeneinander verspannt sind.

11. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die radial innenliegenden Enden der Flachstücke in Nuten im Polkern münden.

Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zum Abstützen der Feldwicklung eines Polrades mit ausgeprägten Polen mittels zwischen die Feldspulen zweier benachbarter Pole eingesetzter Stützelemente.

Abstützvorrichtungen für die Feldwicklungen von Polrädern mit ausgeprägten Polen müssen im wesentlichen drei Bedingungen genügen:

a) sichere Abstützung gegenüber den im Betrieb einwirkenden Kräften,

b) der Rotorkörper soll möglichst nicht durch Bohrungen, in welchen die Abstützvorrichtungen verankert sind, geschwächt werden,

c) die Abstützvorrichtungen dürfen dem Kühlluftdurchgang möglichst wenig Widerstand entgegensetzen.

Bei einer aus der DE-AS 1 199 871 bekannten Abstützvorrichtung, die für schnellaufende Stromerzeuger kleiner Leistung vorgesehen ist, ist der Stützkörper V-förmig ausgebildet und weist zwei federnde Schenkel auf, mit denen er unter Vorspannung zwischen die Feldspulen eingepresst ist und mit deren freien Enden er sich gegen die über die Feldspulen vorstehenden Polschuhe ohne jede weitere Befestigung selbsthaltend abstützt. Sie ist jedoch für grössere Maschinen weniger geeignet, insbesondere nicht für 4polige Maschinen, da dort der nunmehr rechtwinklige Stützkörper nicht mehr allein durch Federkraft seine Abstützfunktion erfüllen kann. Zusätzliche Haltevorrichtungen, z. B. Abstützen des radial innenliegenden Teils des Stützkörpers am Rotorkörper, behindern den (axialen) Kühlluftdurchgang.

Es ist daher Aufgabe der Erfindung, eine Abstützvorrichtung der eingangs genannten Art zu schaffen, die den eingangs genannten drei Bedingungen genügt und sich darüber hinaus durch einfachen und wirtschaftlichen Aufbau und leichte Montage auszeichnet.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss dadurch gelöst, dass die Stützelemente paarig angeordnete, an beiden freien Spulenflächen einer jeden Feldspule zumindest teilweise anliegenden, sich gegenseitig abstützende Winkelstücke umfassen.

Auf der gleichen erfinderischen Idee beruht eine weitere Lösung der vorgenannten Aufgabe, bei der die Stützelemente zwei gekreuzte, an beiden freien Spulenflächen einer jeden Feldspule zumindest teilweise anliegende, sich gegenseitig abstützende Flachstücke umfassen.

Beide erfindungsgemässen Lösungen zeichnen sich durch einfachen und wirtschaftlichen Aufbau aus und gewährleisten eine sichere Abstützung der Feldspulen gegen die im Betrieb auftretenden Fliehkräfte, ohne dass der Kühlluftdurchgang in nennenswertem Masse beeinträchtigt wird.

Bei einer ersten, im Anspruch 3 gekennzeichneten Weiterbildung des Erfindungsgegenstandes sind die Winkelstücke mittels einer aus Schraubbolzen und Pressstücken bestehenden Pressanordnung gegeneinander verspannt. Die Pressstücke sind auf den einander zugekehrten Flächen keilförmig angeschrägt. Diese Lösung hat insbesondere den Vorteil, dass praktisch unvermeidliche Fertigungstoleranzen der Feldspulen ohne Anpassung des Stützkörpers berücksichtigt werden können. Zudem ist zu jeder Zeit ein Nachziehen der Abstützvorrichtung möglich.

Bei einer zweiten, im Anspruch 4 gekennzeichneten Weiterbildung des Erfindungsgegenstandes sind die radial aussenliegenden Enden der Winkelstücke durch eine Strebe verbunden. Die Strebe kann dabei eingeschweisst oder durch entsprechend geformte, auf die Aussenflächen aufgesetzte Führungsschienen gehalten sein. In beiden Fällen ist die Geometrie der Anordnung so getroffen, dass die aussenliegenden Schenkel der Winkelstücke durch die Strebe auseinandergedrückt werden.

Ein ähnliches Prinzip liegt auch der Ausführungsform nach Anspruch 5 bis 7 zugrunde. Die aufeinanderzu abgebogenen Enden der Winkelstücke werden entweder durch ein Verbindungsstück mit H-Profil oder durch einen Schraubbolzen gegeneinander verspannt, wobei im erstgenannten Fall die sich gegeneinander abstützenden Flächen der Winkelstücke und/oder des Verbindungsstücks keilförmig abgeschrägt sind. Beide Alternativen ermöglichen das nachträgliche Nachspannen der Abstützvorrichtung.

Bei der im Anspruch 8 gekennzeichneten Ausführungsform sind die radial aussenliegenden Enden der Winkelstücke mittels eines Steges miteinander verbunden. Mittels eines Gewindebolzens, der sich am Steg und an den Schenkeln der Winkelstücke abstützt, sind die Winkelstücke gegeneinander verspannt.

Die zweite Lösung der Erfindung unter Verwendung von gekreuzten Flachstücken gemäss Anspruch 2 ermöglicht im wesentlichen zwei verschiedene Varianten der gegenseitigen Abstützung der Flachstücke, und zwar durch eine aus Schraubbolzen und Pressstücken bestehende Pressanordnung (Anspruch 10) oder durch Verschweissen oder sonstige Verbindung mit den Polschuhen und/oder dem Polkern (Anspruch 11).

In der Zeichnung sind Ausführungsbeispiele der Erfindung veranschaulicht. Es zeigen

Fig. 1 eine erste Ausführungsform einer Abstützvorrichtung, bei der die Feldspulen durch Winkelstücke und einer aus Schraubbolzen und Pressstücken bestehende Pressanordnung gegeneinander abgestützt sind,

Fig. 2 eine Variante zur Ausführungsform nach Fig. 1, bei der die Feldspulen mittels Winkelstücken und einer mit ihnen verbundenen Strebe gegeneinander abgestützt sind,

Fig. 3 eine Ausführungsform mit aufeinanderzugebogenen Enden der Winkelstücke, bei der die besagten Enden mittels eines Schraubbolzens gegeneinander verspannt sind,

Fig. 4 eine Variante zur Ausführungsform nach Fig. 3, bei der die Enden der Winkelstücke in ein Verbindungsstück mit H-Profil münden,

Fig. 5 eine weitere Ausführungsform mit mittels eines Steges verbundenen Winkelstücken,

Fig. 6 eine Ausführungsform mit zwei gekreuzten Flachstücken, die mittels einer Pressanordnung gegeneinander verspannt sind,

Fig. 7 schliesslich eine Ausführungsform mit gekreuzten Flachstücken, die mit dem Polschuh verbunden sind.

Fig. 8 eine perspektivische Darstellung zweier Flachstücke vor dem Zusammenstecken.

In den Figuren 1 bis 7 ist jeweils ein Schnitt durch das Polrad einer elektrischen Maschine mit ausgeprägten Polen schematisch dargestellt. Die aus Polkern 1 und Polschuh 2 bestehenden Pole weisen Feldspulen 3 aus Flachleitern, Profildraht oder Runddraht auf. Nähere Einzelheiten über den Aufbau der Feldspulen sind beispielsweise in dem Buch «Konstruktion elektrischer Maschinen» von Wiedemann/Kellenberger, Springer Verlag, 1967, S. 320 ff. beschrieben. Die Feldspulen 3 sind gegenüber den Polen mittels Isolierzwischenlagen 4 aus Glasgeweben oder dergleichen elektrisch isoliert.

In Fig. 1 liegen auf den freien Flächen der Feldspulen 3 Winkelstücke 5, 6, die mittels einer aus einem Schraubbolzen 7 und zwei gleichartigen Pressstücken 8, 9 mit keilförmigen Anschrägungen gebildeten Pressanordnung gegeneinander verspannt sind. Zwischen die Schenkel der Winkelstücke 5, 6 und die Feldspulen sind jeweils Isolierelemente 10, 11 eingelegt. Die innenliegenden Schenkelenden der Winkelstücke sind über die Feldspulen hinaus verlängert und münden in flachen Nuten 12 in den Polkernen 1. Die Nutbreite ist grösser bemessen als die Dicke der Schenkel, um gegebenenfalls Fertigungstoleranzen der Spulen auszugleichen oder das Setzen der Feldspulen nach dem Schleudern oder im Betrieb beim Verspannen zu berücksichtigen.

Es sei ausdrücklich vermerkt, dass das Anbringen der Nuten 12 und die Verlängerung der Schenkelenden der Winkelstücke 5, 6 eine lediglich im Bedarfsfall zu ergreifende Massnahme darstellt.

Bei der in Fig. 2 dargestellten Anordnung erfolgt die gegenseitige Abstützung der Feldspulen durch eine zwischen die äusseren Schenkel der Winkelstücke 5, 6 eingeschobene, annähernd im Winkel von 45° zu den Schenkeln verlaufende Strebe 18. Die Strebe 18 ist keilförmig angeschrägt und ist, wie in der Figur verdeutlicht, durch Führungsschienen 14 gehalten. Die Strebe kann auch mit den Winkelstücken 5, 6 verschweisst sein (nicht dargestellt). Darüber hinaus kann es zweckmässig sein, die Strebe 18 mit den Führungsschienen 14 punktuell zu verschweissen oder auf eine andere Art fest miteinander zu verbinden.

In der Ausführungsform nach Fig. 3 sind die radial aussenliegenden Enden der Winkelstücke 5, 6 im Winkel von annähernd 135° aufeinanderzu abgebogen und mit laschenartigen Fortsätzen 15 versehen. Eine der Laschen ist mit einem Gewinde versehen, in das ein Schraubbolzen 16 eingeschraubt ist. Das Ende des Schraubbolzens ist in einer Ausnehmung in der anderen Lasche oder einem aufgesetzten Ring 17 zugeführt. Durch Anziehen des Schraubbolzens 16 werden die radial aussenliegenden Schenkel der Winkelstücke 5, 6 auseinandergedrückt und Stützen auf diese die Feldspulen 3 gegeneinander ab. Auch hier, ebenso in Fig. 2, kann es im Bedarfsfall angebracht sein, die innenliegenden Schenkel der Winkel in Nuten 12 im Polkern 1 münden zu lassen.

Bei der Ausführungsform nach Fig. 4, die als Variante zu der gemäss Fig. 3 zu betrachten ist, münden die aufeinanderzu abgewinkelten Schenkelenden der Winkelstücke 5, 6 in einem Verbindungsstück 18 mit H-förmigem Querschnitt. Die Stirnflächen der Winkelstückenden und gegebenenfalls der Mittelteil des Verbindungsstückes sind (in Richtung der Maschinenachse gesehen) keilförmig abgeschrägt, was die Verspannung der Winkelstücke und deren Nachspannen erleichtert.

In der Anordnung nach Fig. 5 sind beide Winkelstücke 5, 6 durch einen nach innen gewölbten Steg 19 miteinander verbunden, der annähernd parallel zu den Winkelhalbierenden der Schenkel verläuft. Auf der Innenseite des Steges ist eine Gewindemutter 20 angebracht. Mittels eines Gewindebolzens 21 mit einem kegelförmigen Ende lassen sich die Winkelstücke 5, 6 spreizen und pressen somit die Feldspulen an die Pole.

Bei den Anordnungen nach den Figuren 6 und 7 sind die Feldspulen 3 mittels gekreuzter Flachstücke 22, 23 gegenseitig abgestützt. In Fig. 8 sind die beiden mit Schlitzen 22', 23' versehenen Flachstücke 22 bzw. 23 vor dem Zusammenstecken perspektivisch dargestellt. Die radial aussenliegenden Enden der Flachstücke sind im Falle der Anordnung nach Fig. 6 an den Polschuhen 2 verschweisst, während in der Ausführungsform nach Fig. 7 eine Pressanordnung 7, 8, 9, wie sie im Zusammenhang mit Fig. 1 beschrieben worden ist, zum gegenseitigen Verspannen der Flachstücke dient.

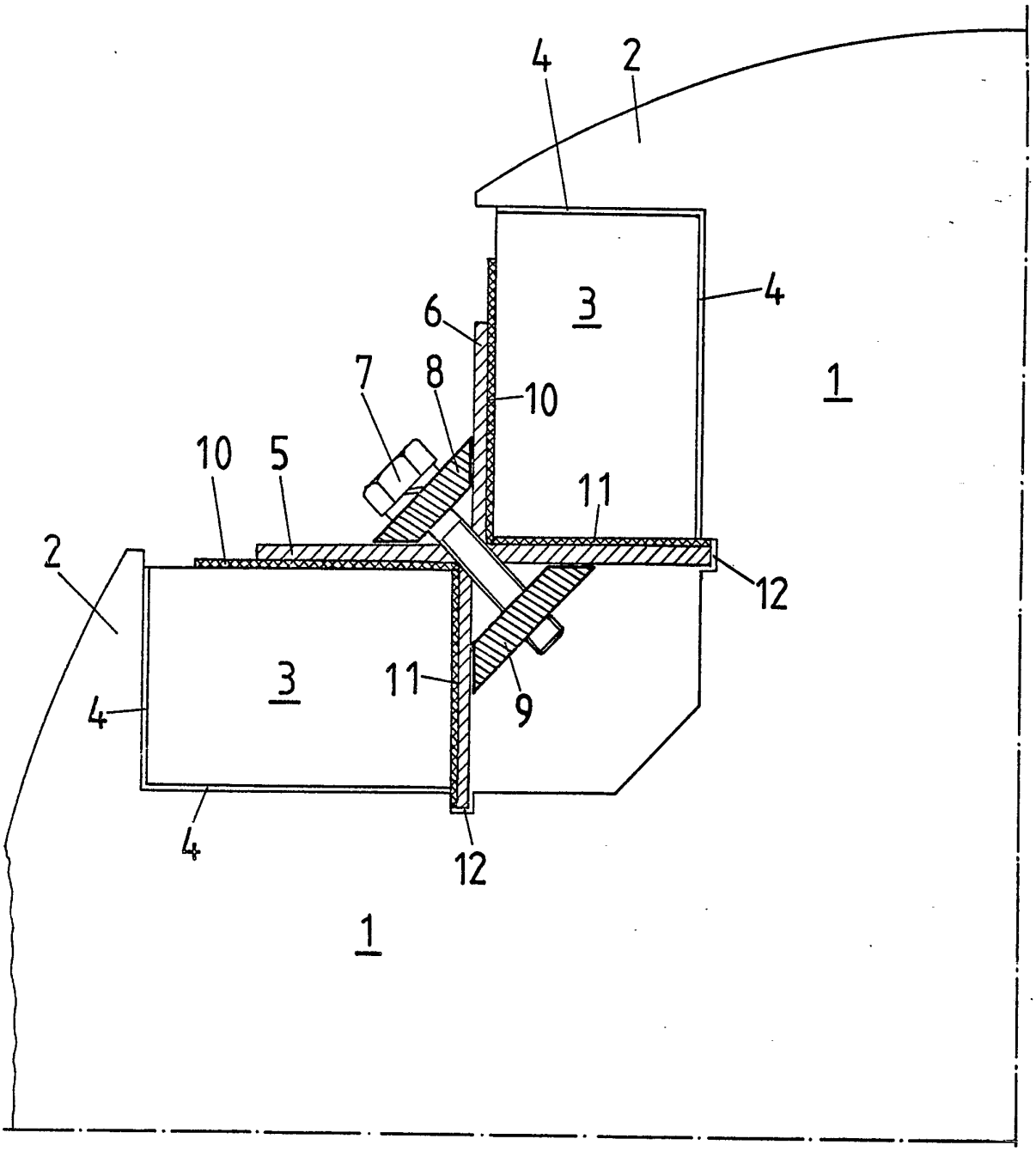


FIG.1

FIG. 2

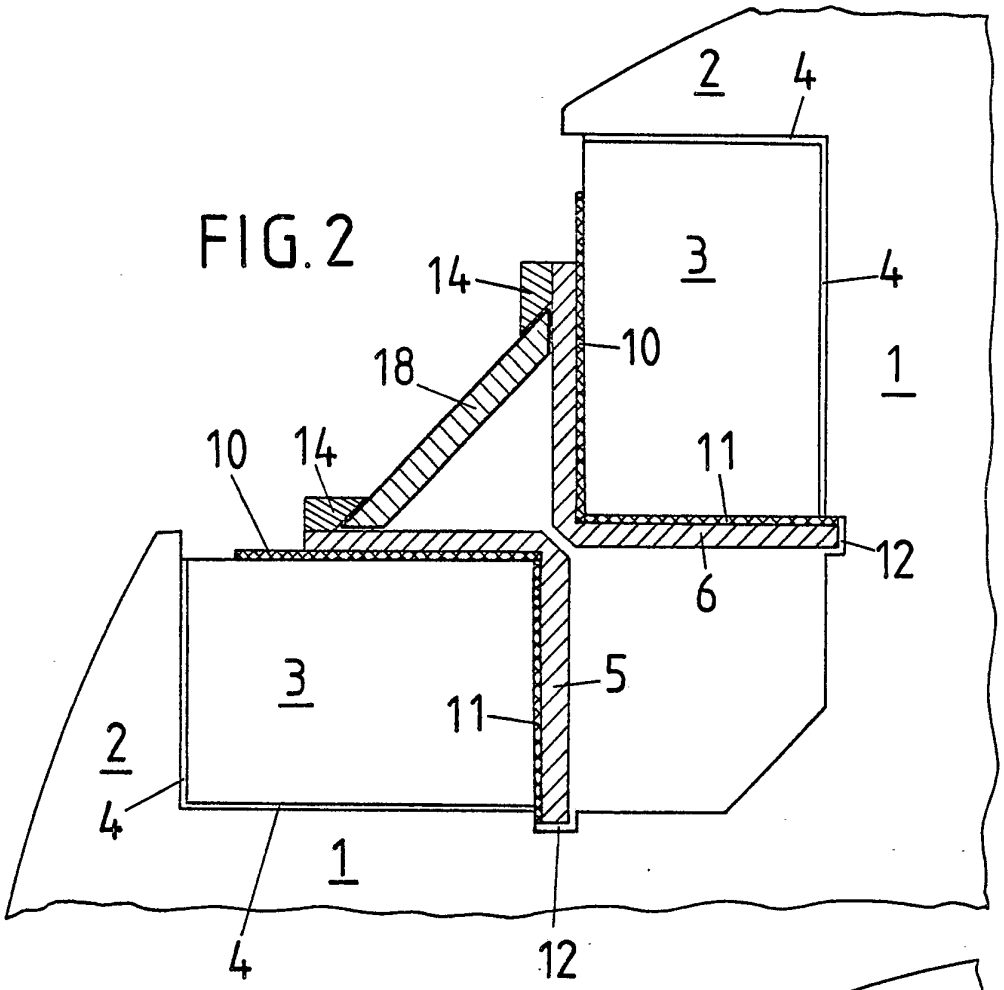

2
4
3
4
14
10
1
18
10
14
11
12
6
3
5
11
2
4
1
4
12

FIG. 3

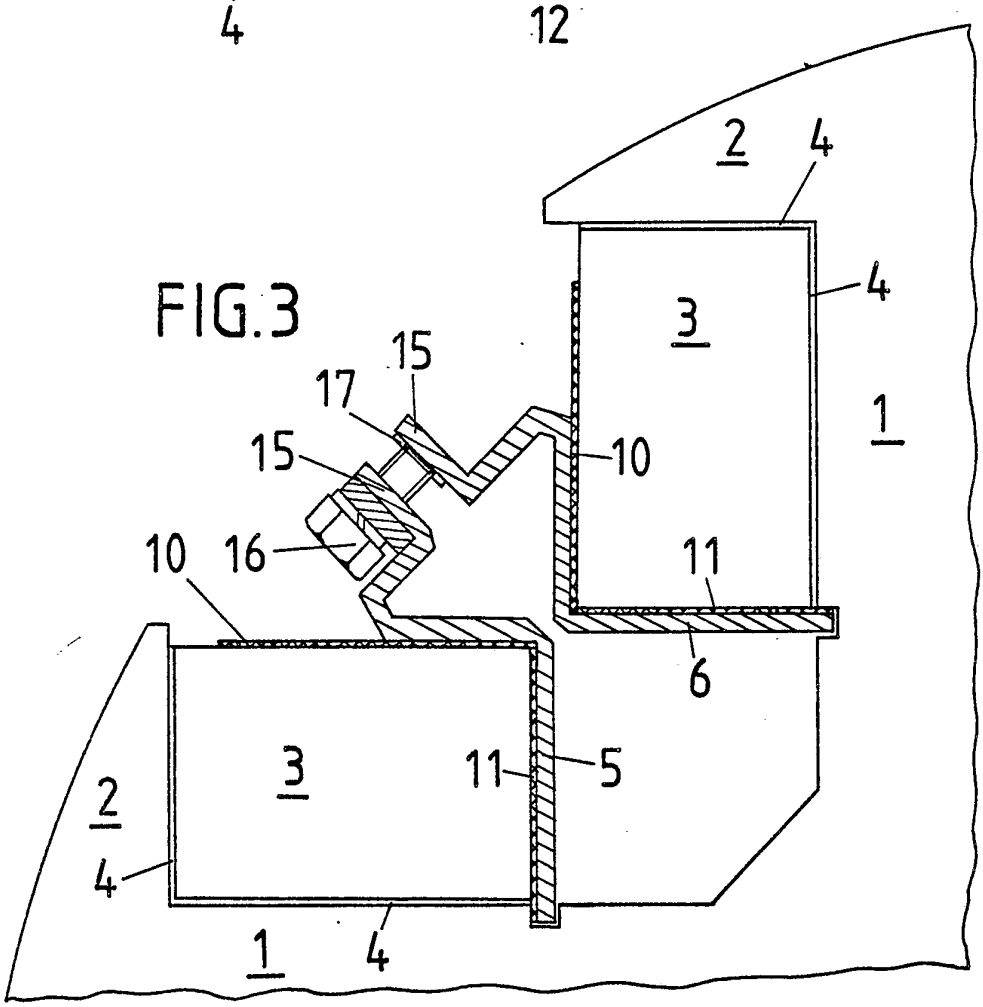

2
4
3
4
15
17
1
15
10
10
16
11
6
3
11
5
2
4
1
4

FIG. 4

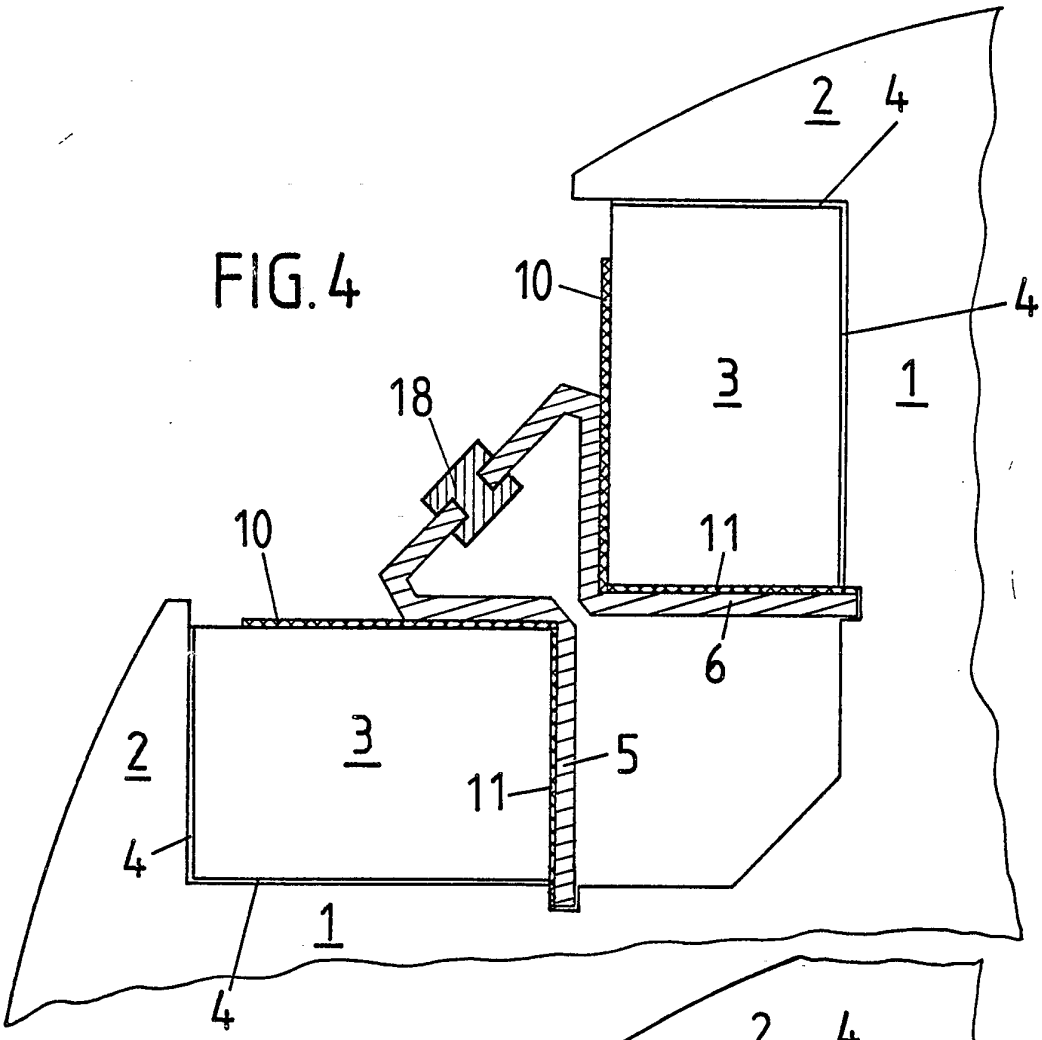


FIG. 5

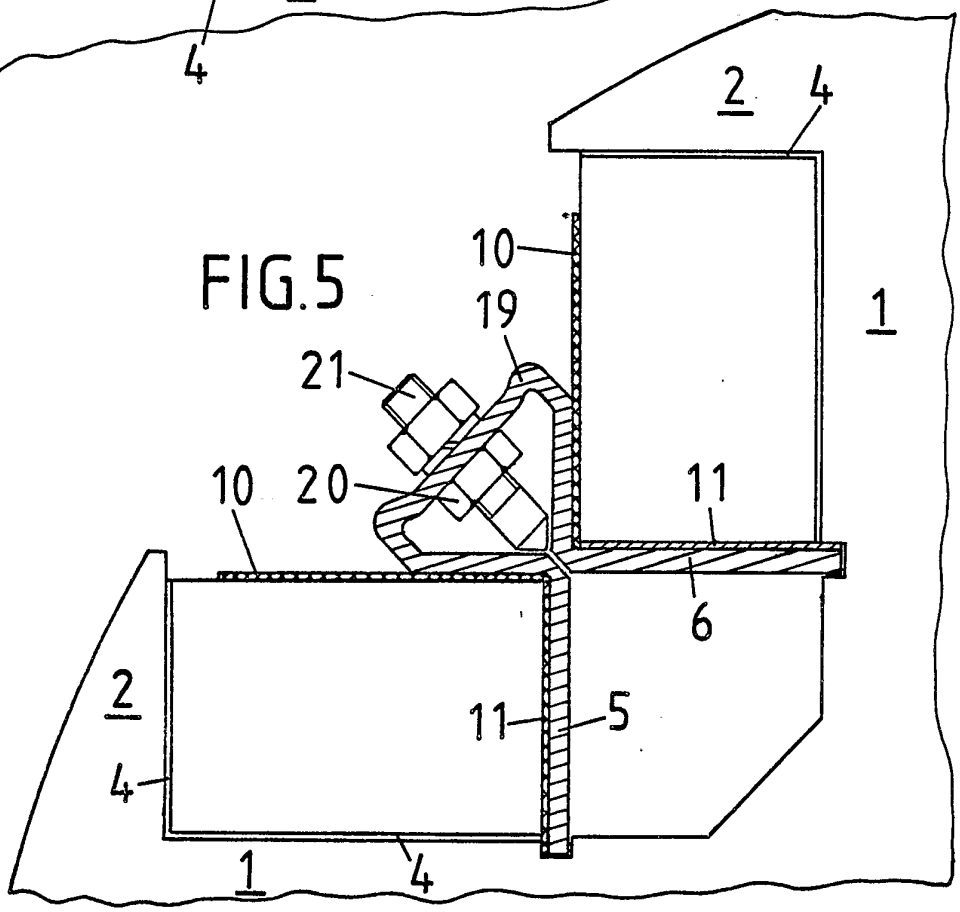


FIG.7

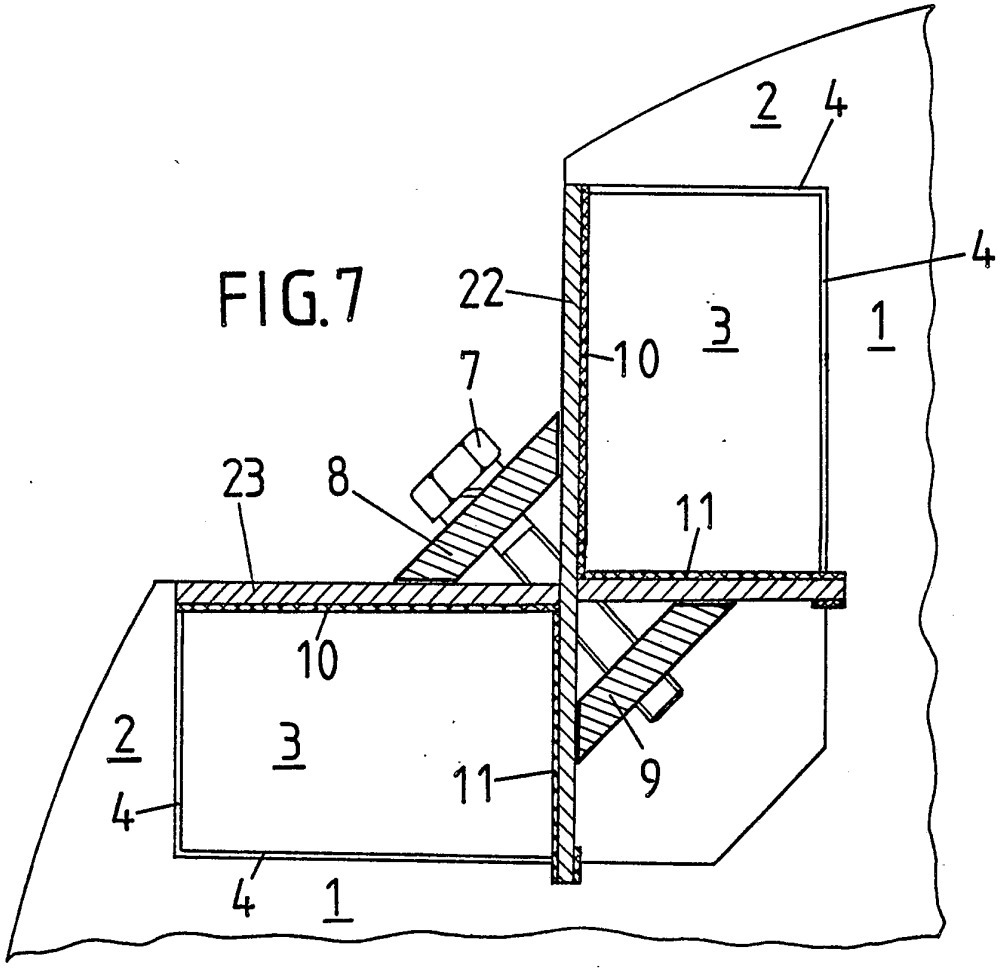
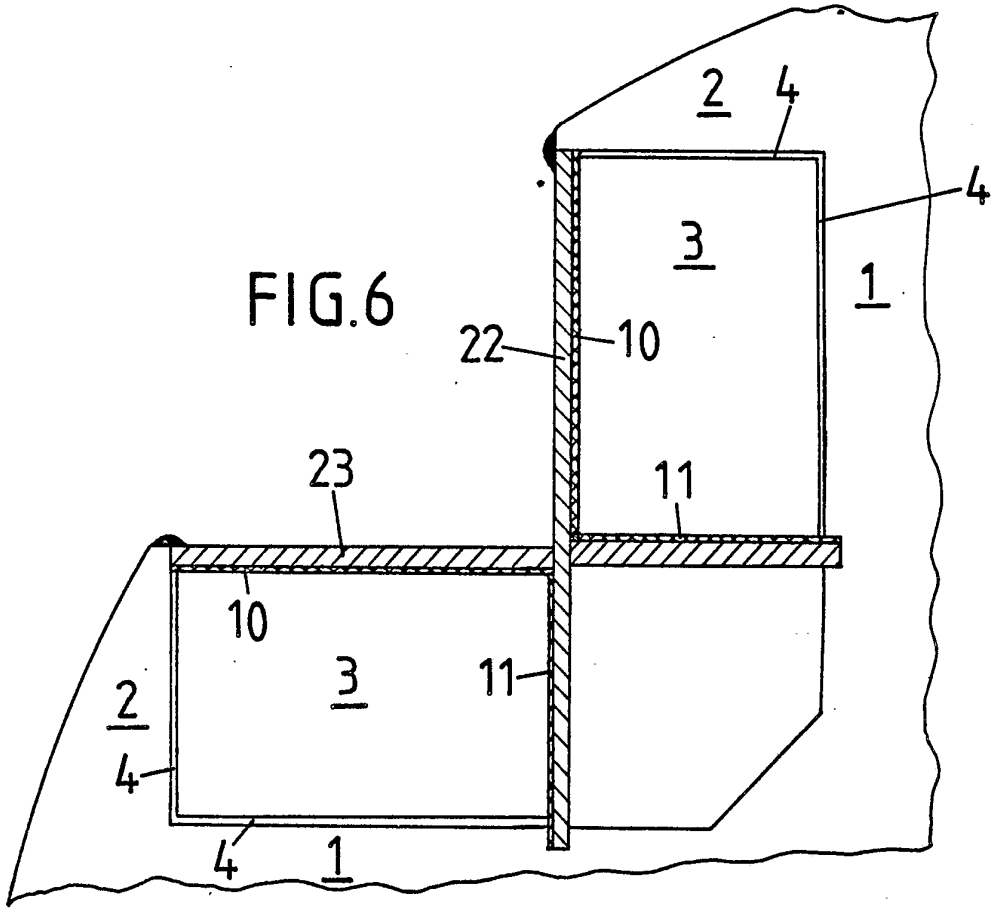


FIG.6



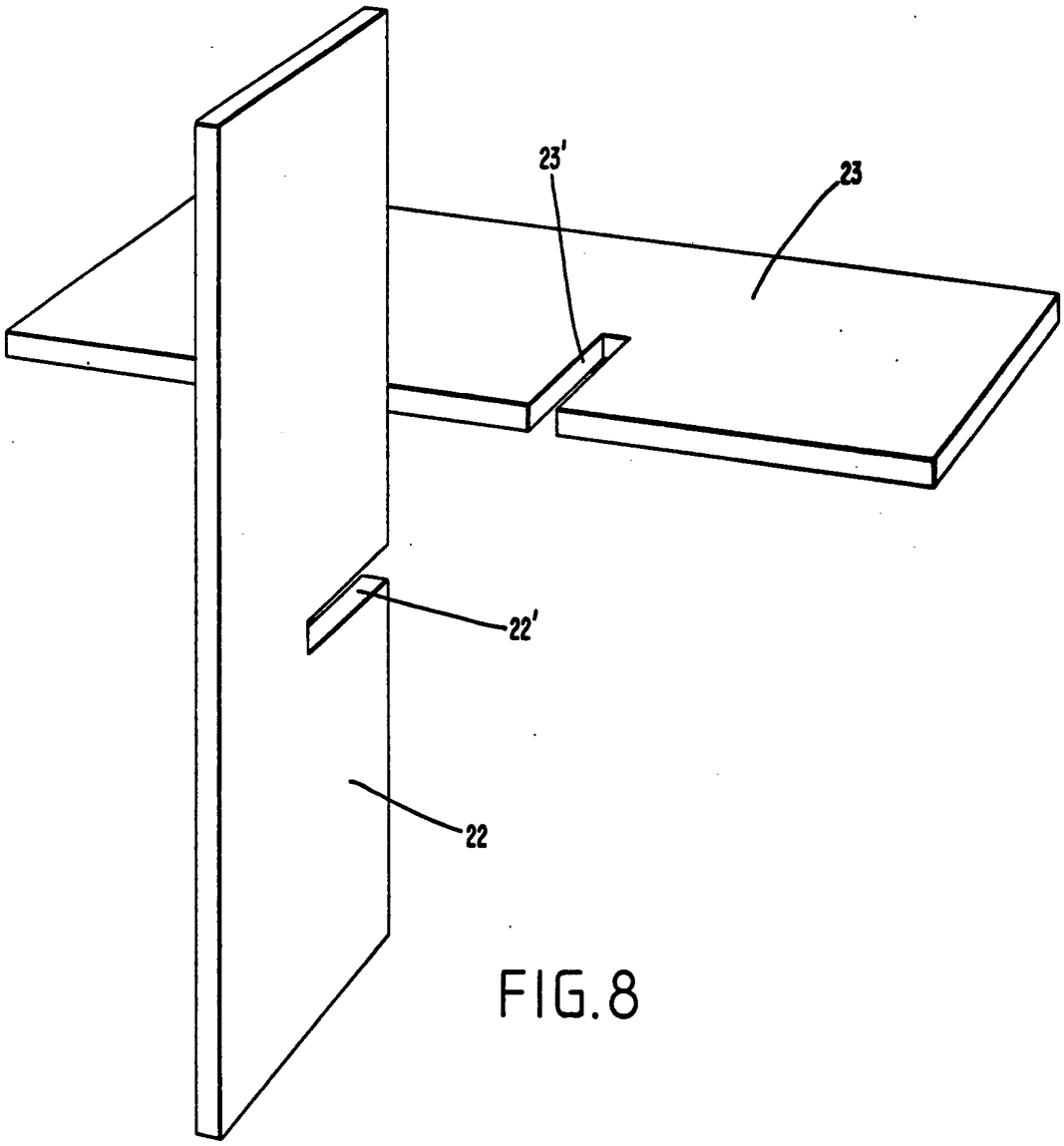


FIG.8