



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(51) Int. Cl.²: H 02 K 11/00
H 01 L // 23/32



(12) PATENTSCHRIFT A5

616 537

(21) Gesuchsnummer: 457/78

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

(22) Anmeldungsdatum: 17.01.1978

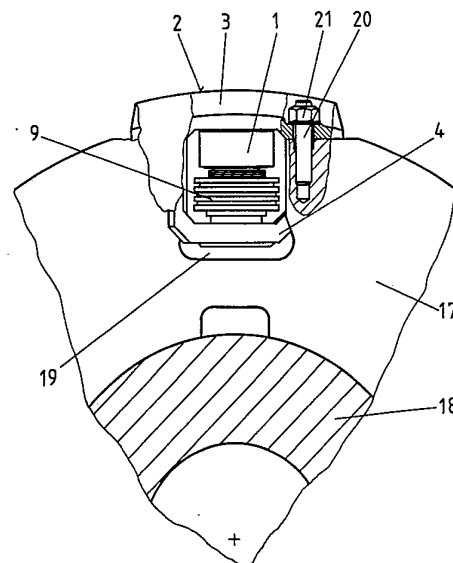
(24) Patent erteilt: 31.03.1980

(45) Patentschrift
veröffentlicht: 31.03.1980

(72) Erfinder:
Kurt Thoma, Birr
Urban Ulrich, Fislisbach

(54) Anordnung von radial montierten Halbleiterelementen auf einem Trägerrad.

(57) In Ausnehmungen am Aussenumfang eines Gleichrichter-Trägerrades (17) einer elektrischen Maschine sind zwischen einem kappenförmigen Trägerkörper (3) und einem Bügel (4) Halbleiterelemente (1) eingespannt. Die gesamte, aus Trägerkörper (3) und Bügel (4) sowie gegebenenfalls einem Kühlkörper (9) bestehende Baueinheit wird fertig montiert und in den Ausnehmungen (19) von aussen befestigt. Fliehkraftbedingte Beanspruchungen der Baueinheit werden von dem Trägerkörper (3) aufgenommen. Gleichzeitig ermöglicht diese Anordnung eine optimale Kühlung der Halbleiterelemente (1).



PATENTANSPRÜCHE

1. Anordnung von radial montierten Halbleiterelementen auf einem Trägerrad, insbesondere zur Erregung der Rotorwicklung von elektrischen Maschinen, wobei das Halbleiterelement zwischen Spannständen eingespannt ist und die Spannstände zusammen mit dem Halbleiterelement am Aussenumfang des Trägerrades als eine Baueinheit angeordnet sind, dadurch gekennzeichnet, dass die Baueinheit in Ausnehmungen (19) am Trägerrad (17) eingesetzt ist, dass das eine Spannstück (3) radial aussen liegt und als kappenförmiger Trägerkörper ausgebildet ist, das andere Spannstück (4) radial innen liegt und bügelförmige Gestalt aufweist, und dass der Trägerkörper (3) mit dem Trägerrad (17) verbunden ist.

2. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass Trägerkörper (3) und Bügel (4) einstückig ausgebildet sind.

3. Anordnung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass Trägerkörper (3) und Bügel (4) aus einem CrCu-Gussteil bestehen.

4. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Trägerkörper (3) mit Kühlrippen (5) versehen ist.

5. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem Halbleiterelement (1) und einem Spannstück (3; 4) ein Kühlkörper (9) angeordnet ist.

6. Anordnung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Kühlkörper (9) vom Spannstück (4) durch ein Isolierstück (8) isoliert ist.

7. Anordnung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Kühlkörper (9) auf dem Isolierstück (8) kugelformig gelagert ist.

8. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem Halbleiterelement (1) und einem Spannstück (4) eine federbelastete Spanneinrichtung (15) vorgesehen ist.

9. Anordnung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Federn (12) der Spanneinrichtung in einem Zylinder (7) am Bügel (4) angeordnet sind, und die Spanneinrichtung selbst aus einer Druckscheibe (13) und einer in den Zylinder (7) gedrehten Spannschraube (15) mit zentrischer Bohrung (14) besteht.

Die Erfindung bezieht sich auf eine Anordnung von radial montierten Halbleiterelementen auf einem Trägerrad gemäss dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Aus der DE-OS 25 11 636 ist eine rotierende Gleichrichteranordnung für elektrische Maschinen bekannt, bei der die scheibenförmigen Halbleiterelemente am Innenumfang eines Trägerrad-Ringflansches federnd verspannt sind. Jedes Halbleiterelement ist zwischen einem radial aussenliegenden und einem radial innenliegenden Spannstück, die über Schraubenbolzen mit dem Trägerrad-Ringflansch isoliert verschraubt sind, derart angeordnet, dass das Element mit seiner einen Stirnseite direkt an dem radial aussenliegenden Spannstück anliegt, während an der anderen Stirnseite zwischen dem Halbleiterelement und dem radial innenliegenden Spannstück ein Drehstrom-Anschlussleiter und eine Druckfeder angeordnet sind. Das aus mehreren Teilen zusammengesetzte Trägerrad ist zur Festigkeitserhöhung an seinem Ringflansch mit einem aufgeschraubten Kappenring versehen.

Eine derartige Gleichrichteranordnung ist im Hinblick auf das benötigte Material und die Montage sehr teuer. Es ist eine grosse Anzahl von Einzelteilen notwendig, zu deren Herstellung teilweise aufwendige Arbeitsgänge erforderlich sind. Der Zusammenbau der Einzelteile ist zeitraubend und durch die versteckte Anordnung der Baueinheit am Innenumfang des Ringflansches zusätzlich erschwert. Besonders bei Reparatur-

fällen, bei denen das Auswechseln der Halbleiterelemente erforderlich ist, führt der umständliche und langwierige Aus- und Einbau zu langen Ausfallzeiten der Maschine. Ein weiteres Problem ist die im Betrieb an den Halbleiterelementen auftretende Erwärmung. Es ist daher, insbesondere zum Schutze der Halbleiterelemente, erforderlich, für eine gute Kühlung zu sorgen. Dies ist jedoch bei der vorstehend beschriebenen Ausführung nicht der Fall, da ein Luftstrom in axialer Richtung nicht möglich ist und unter dem Ringflansch eine Luftschicht mitotiert, die bereits nach kurzer Zeit heiss ist.

Aus der CH-PS 419 317 ist ferner eine Anordnung von radial montierten Gleichrichtern auf einer rotierenden Welle, insbesondere zur Erregung der Ankerwicklungen von elektrischen Maschinen, bekannt, bei der jeder Gleichrichter und seine Isolation sich in einem Gehäuse befindet, dessen Montage- richtung bezüglich der Welle von aussen nach innen ist, und dessen Wand durch die Zentrifugalkraft auf Zug beansprucht wird, das Halbleiterelement des Gleichrichters und die Isolation hingegen auf Druck beansprucht werden. Das Gehäuse ist dabei in die Hohlwelle direkt (Fig. 1) oder unter Zwischenschaltung einer Isolierbuchse (Fig. 2) eingeschraubt. Diese Anordnung bringt zwar eine gewisse Vereinfachung der Montage und Verkürzung der Reparaturzeit im Störfall mit sich, doch erhöht dieser Aufbau den Aussendurchmesser der Erregeranordnung. Darüber hinaus wird das Gehäuse erheblichen Fliehkraftbelastungen ausgesetzt, insbesondere dann, wenn am Gehäuse zusätzliche Kühlkörper angebracht sind.

Es ist Aufgabe der Erfindung, eine Anordnung der eingangs genannten Art zu schaffen, welche die Nachteile des Bekannten nicht aufweist, im wesentlichen die Beibehaltung des Trägerraddurchmessers ermöglicht und sich durch hohe Betriebssicherheit auszeichnet.

Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt erfindungsgemäss durch die im Patentanspruch 1 gekennzeichnete Erfindung.

Die einstückige Ausbildung von Trägerkörper und Bügel, insbesondere als CrCu-Gussteil bringt neben einfacher Herstellung hohe mechanische Festigkeit und gute Wärmeleitfähigkeit.

Die radial aussenliegende Oberfläche des Trägerkörpers kann ohne grossen Aufwand mit Kühlrippen versehen werden, die direkt im Luftstrom liegen. Eine weitere Kühlmöglichkeit besteht in der Zwischenschaltung eines Kühlkörpers zwischen dem Halbleiterelement und einem Spannstück. Je nach Art der Beschaltung ist zwischen dem Kühlkörper und dem Spannstück ein Isolierstück vorgesehen. Dabei ist es von Vorteil, wenn der Kühlkörper auf dem Isolierstück kugelformig gelagert ist. Durch diese Lagerung werden ungleichmässige Belastungen, die durch schiefes Einspannen auftreten können, ausgeglichen. Als Mittel zur Erzeugung eines Kontaktdruckes sind Tellerfedern mit einer Spannvorrichtung gut geeignet. Eine bevorzugte Ausführungsform besteht darin, dass die Tellerfedern in einem Zylinder am Bügel angeordnet sind und die Spannvorrichtung aus einer Druckscheibe und einer in den Zylinder gedrehten Spannschraube mit zentrischer Bohrung besteht. Diese Anordnung ermöglicht ein präzises Spannen der Tellerfedern in einer Presse. Als besonders günstig hat es sich erwiesen, die Federn mit einer Kraft von 500 kp bis 1000 kp, vorzugsweise 800 kp, zu spannen.

Weitere Einzelheiten der Erfindung sind in einem nachstehend anhand der Zeichnung näher erläuterten Ausführungsbeispiel beschrieben.

In der Zeichnung zeigt:

Fig. 1 eine Halterung mit Spanneinrichtung für scheibenförmige Halbleiterelemente (teilweise im Schnitt),

Fig. 2 die Ansicht von unten einer Halterung gemäss Fig. 1,

Fig. 3 eine auf einem Trägerrad montierte Halterung gemäss Fig. 1.

In Fig. 1 ist ein Halbleiterelement (Diode, Thyristor) 1 in einem Träger 2, der aus einem Trägerkörper 3 und einem Bügel 4 besteht, angeordnet. Der Trägerkörper 3 ist auf der dem Bügel 4 abgewandten Seite mit Kühlrippen 5 versehen. Die Fläche des Trägerkörpers 3 ist zwischen den Fusspunkten des Bügels 4 als Kontaktfläche für das Halbleiterelement 1 ausgebildet und in der Mitte mit einem Positionierstift 6 versehen. Der Steg des Bügels 4 weist einen zum Trägerkörper 3 gerichteten Zylinder 7 auf, der mit einer zentrischen Bohrung mit Gewinde versehen ist. Ein Isolierstück 8 aus faserverstärktem Kunststoff ist als Kappe über dem Zylinder 7 angeordnet. Das Isolierstück 8 weist an seiner dem Halbleiterelement 1 zugewandten Seite in der Mitte eine kugelförmige Vertiefung auf. Ein Kühlkörper 9 aus Aluminium ist an der dem Isolierstück 8 zugewandten Seite mit einer kugelförmigen Erhöhung versehen, die in die Vertiefung des Isolierstückes 8 eingreift. Die dem Halbleiterelement 1 zugewandte und ebene Seite des Kühlkörpers 9 weist in der Mitte einen Positionierstift 10 auf. Zwischen dem Halbleiterelement 1 und dem Kühlkörper 9 ist ein elektrischer Anschluss 11, beispielsweise ein Kupferblech, angeordnet.

In der zentrischen Bohrung des Zylinders 7 sind zehn Tellerfedern 12 zwischen dem Isolierstück 8 und einer Druckscheibe 13 angeordnet. Die Druckscheibe 13 liegt gegen eine mit einer zentrischen Bohrung 14 versehenen Spannschraube 15, die in das Gewinde der Bohrung des Zylinders 7 gedreht ist.

In Fig. 2 ist der unbestückte Träger 2 in einer Ansicht von unten dargestellt, wobei die Bezeichnungen denen der Fig. 1 entsprechen. Die Fusspunkte des Bügels 4 sind annähernd in einer Diagonalen der Kontaktfläche des Trägerkörpers 3 angeordnet. In dem Trägerkörper 3 sind zwei Bohrungen 16 angeordnet.

Fig. 3 zeigt einen mit einem Halbleiterelement 1 und einem Kühlkörper 9 bestückten Träger 2, der auf einem Trägerrad 17 montiert ist. Das Trägerrad 17 ist auf einer Welle 18 befestigt, jedoch von dieser elektrisch isoliert (die Isolation ist in der Zeichnung nicht dargestellt). Das Trägerrad 17 weist an seinem Aussenumfang Ausnehmungen 19 auf, in die bestückte Träger eingesetzt sind. Neben der Ausnehmung 19 sind an der Mantelfläche des Trägerrades 17 Gewindebolzen 20 angeordnet, auf die der Tragkörper 3 gesteckt und mit Muttern 21 befestigt ist.

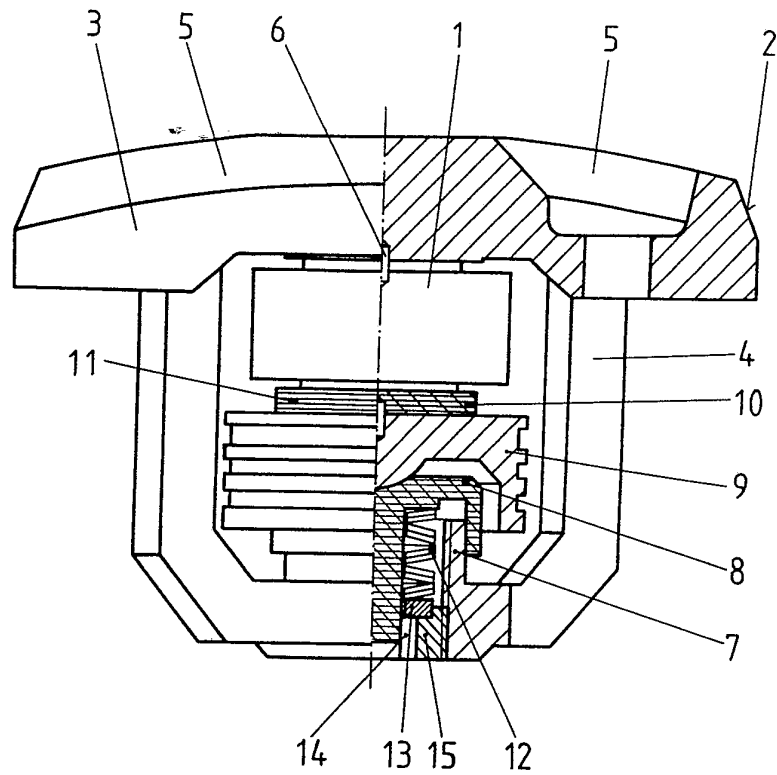


FIG. 1

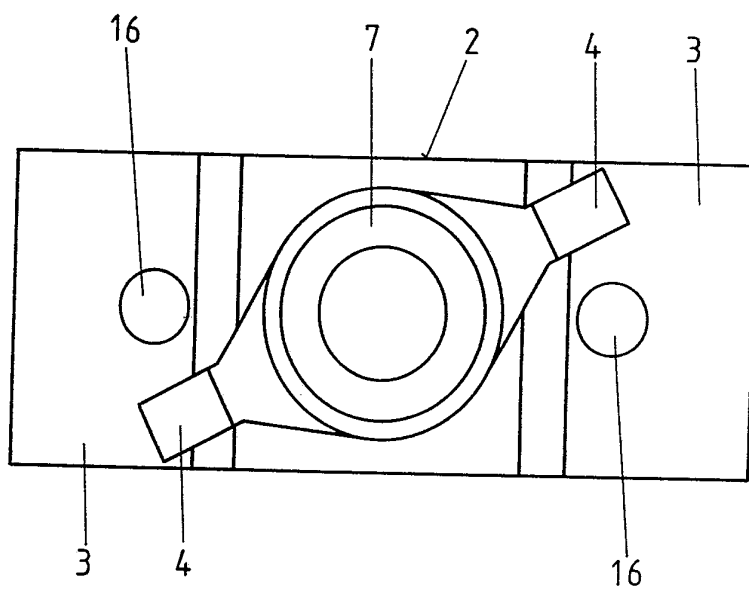


FIG. 2

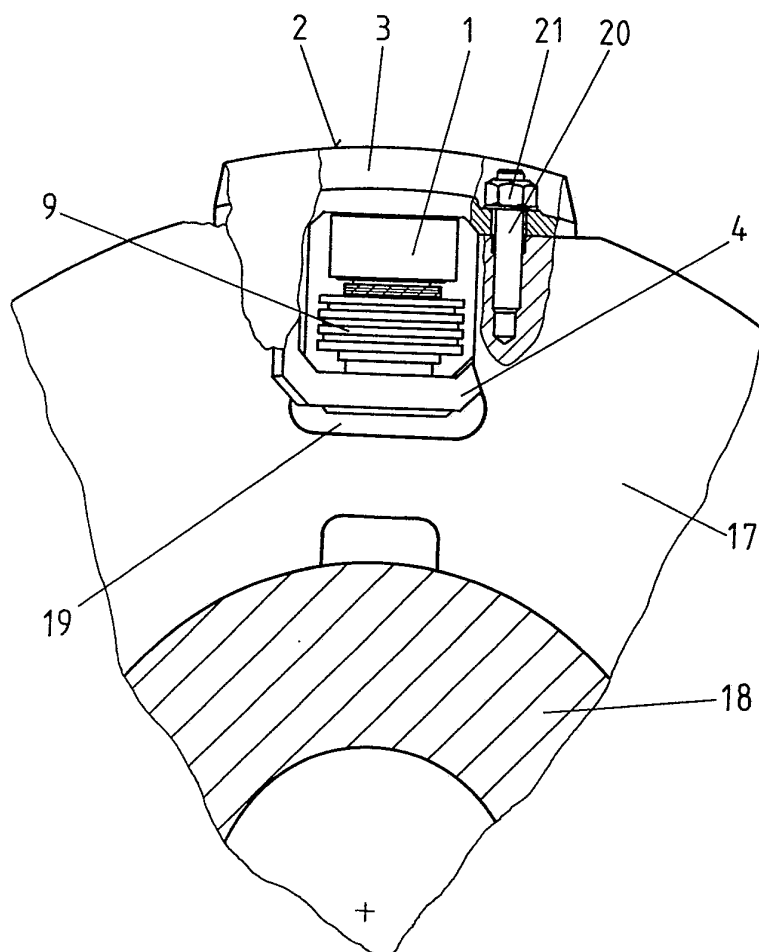


FIG. 3