



⑪

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

⑫ PATENTSCHRIFT A5

629 043

⑯1 Gesuchsnummer: 5433/78

⑯3 Inhaber:
Kraftwerk Union Aktiengesellschaft,
Mülheim/Ruhr (DE)

⑯2 Anmeldungsdatum: 19.05.1978

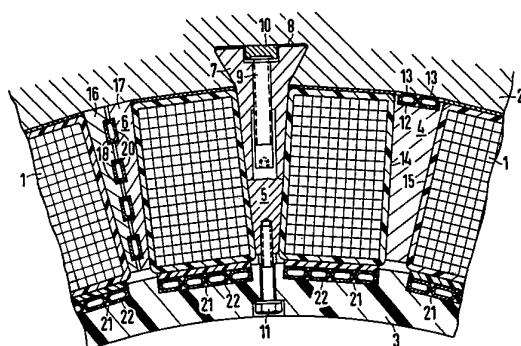
⑯2 Erfinder:
Heinrich Beermann, Mülheim/Ruhr (DE)
Dietrich Lambrecht, Mülheim/Ruhr (DE)

⑯4 Patent erteilt: 31.03.1982

⑯4 Vertreter:
Siemens-Albis Aktiengesellschaft, Zürich

⑯5 Anordnung zum Verspannen einer Luftspaltwicklung im Ständer einer elektrischen Maschine.

⑯7 Bei dieser Anordnung, die insbesondere für einen Turbogenerator vorgesehen ist, sind die einzelnen Wicklungsstäbe zwischen dem radial aussenliegenden Ständerblechpaket (2) und einem radial innenliegenden, unmagnetischen Stützylinder (3) festgelegt. In Umfangsrichtung sind zwischen den einzelnen Wicklungsstäben (1) Distanzkeile (4, 5, 6) eingesetzt, von denen ein Teil als Haltekeile (5) mit schwabenschwanzförmigen Ansätzen (7), die in entsprechende Ausnehmungen (8) am Innenumfang des Ständerblechkopfes (2) eingesetzt und verspannt sind, und der andere Teil als Spannkeile (4, 6) mit einer tangentialen Verspannung durch mindestens einen druckbeaufschlagten Schlauch (13, 20) ausgebildet ist. Zwischen den Wicklungsstäben (1) und dem Stützylinder (3) sind ebenfalls druckbeaufschlagte Schläuche (22) zur radialen Verspannung angeordnet. Mit dieser Anordnung ist stets eine definierte Vorspannung in radiauer und tangentialer Richtung gewährleistet und eine ständige Kontrolle dieser Vorspannung ohne Demontage möglich.



PATENTANSPRÜCHE

1. Anordnung zum Verspannen einer Luftspaltwicklung im Ständer einer elektrischen Maschine, insbesondere eines Turbogenerators, wobei die einzelnen Wicklungsstäbe zwischen dem radial aussenliegenden Ständerblechpaket und einem radial innenliegenden, unmagnetischen Stützylinder festgelegt sind, dadurch gekennzeichnet, dass in Umfangsrichtung zwischen den einzelnen Wicklungsstäben (1) Distanzkeile (4, 5, 6) eingesetzt sind, von denen ein Teil als kraftübertragende Haltekeile (5) mit schwalbenschwanzförmigen Ansätzen (7), die in entsprechende Ausnehmungen (8) am Innenumfang des Ständerblechpakete (2) eingesetzt und verspannt sind, und der andere Teil als Spannkeile (4, 6) mit einer tangentialen Verspannung durch mindestens einen druckbeaufschlagten Schlauch (13, 20) ausgebildet ist, und dass zwischen den Wicklungsstäben (1) und dem Stützylinder (3) ebenfalls druckbeaufschlagte Schläuche (22) zur radialen Verspannung angeordnet sind.

2. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Haltekeile (5) durch radiale Druckschauben (9) und Druckstücke (10) gegen das Blechpaket (2) verspannt sind.

3. Anordnung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass in die radial innenliegenden Stirnflächen der Haltekeile (5) in axialer Richtung gegenüber den Druckschauben (9) versetzte Halteschrauben (11) für den innenliegenden Stützylinder (3) eingesetzt sind.

4. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Spannkeile (6) entlang ihrer Mittellinie geteilt und die druckbeaufschlagten Schläuche (20) zur tangentialem Verspannung zwischen den Keilhälften (16, 17) angeordnet sind.

5. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Schläuche (13) zur tangentialem Verspannung zwischen dem Ständerblechpaket (2) und der radial aussenliegenden Stirnseite (12) der Spannkeile (4) angeordnet sind.

6. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass alle Befestigungs- und Verspannteile aus einem hochfesten, nichtmetallischen Werkstoff hergestellt sind.

Die Erfindung betrifft eine Anordnung zum Verspannen einer Luftspaltwicklung im Ständer einer elektrischen Maschine, insbesondere eines Turbogenerators, wobei die einzelnen Wicklungsstäbe zwischen dem radial aussenliegenden Ständerblechpaket und einem radial innenliegenden, unmagnetischen Stützylinder festgelegt sind.

Eine derartige Anordnung ist aus der DE-AS 21 65 678 bekannt. Dabei sind die Wicklungsstäbe in nach innen offene Nuten eines Hohlzylinders aus unmagnetischem Stahl eingelagert und durch einen inneren Stützylinder gehalten. Bei einer derartigen Anordnung ergeben sich jedoch Schwierigkeiten durch die pulsierenden Stabkräfte und dadurch bedingte Setzerscheinungen, die schädlich auf die Stabisolierung einwirken und somit eine ständige Kontrolle der Vorspannung der Wicklungsstäbe erforderlich machen, die jedoch nur durch eine umständliche Demontage des Läufers möglich ist.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Anordnung zu schaffen, bei der stets eine definierte Vorspannung auf die Stäbe in radialer und tangentialer Richtung gewährleistet und eine ständige Kontrolle ohne Demontage möglich ist.

Zur Lösung dieser Aufgabe ist ausgehend von einer Anordnung der eingangs genannten Art erfindungsgemäß vorgesehen, dass in Umfangsrichtung zwischen den einzelnen Wicklungsstäben Distanzkeile eingesetzt sind, von denen ein Teil als kraftübertragende Haltekeile mit schwalbenschwanzförmigen

Ansätzen, die in entsprechende Ausnehmungen am Innenumfang des Ständerblechpakete eingesetzt und verspannt sind, und der andere Teil als Spannkeile mit einer tangentialen Verspannung durch mindestens einen druckbeaufschlagten

5 Schlauch ausgebildet ist, und dass zwischen den Wicklungsstäben und dem Stützylinder ebenfalls druckbeaufschlagte Schläuche zur radialen Verspannung angeordnet sind.

Derartige hydraulisch oder pneumatisch druckbeaufschlagte Schläuche sind für sich aus der DE-OS 1 613 232

10 bekannt, jedoch nur als Verspannelement zwischen dem Nutverschlusskeil und den Wicklungsstäben herkömmlicher elektrischer Maschinen, deren Wicklung in Nuten des Ständerblechpakete angeordnet ist.

Mit der erfindungsgemäßen Anordnung ist es demgegenüber jedoch auf einfache Weise möglich, die Luftspaltwicklung sicher an das umschliessende zylinderförmige Blechpaket form- und kraftschlüssig anzukoppeln und gleichzeitig eine definierte, radiale und tangentiale Vorspannkraft auf diese Wicklung aufzubringen, wobei eine Kontrolle dieser Vorspannung ständig ohne Demontage des Läufers möglich ist.

Weitere zweckmässige Ausgestaltungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen genannt.

Anhand einer schematischen Zeichnung sind Aufbau und Wirkungsweise eines Ausführungsbeispiels der Erfindung 25 näher erläutert. Die einzige Figur zeigt dabei einen Querschnitt durch einen Umfangsabschnitt der Luftspaltwicklung mit radialer und zwei verschiedenen Arten von tangentiale Verspannung der einzelnen Wicklungsstäbe.

Wie aus der Zeichnung ersichtlich ist, sind die Wicklungsstäbe 1 der Luftspaltwicklung zwischen dem radial aussenliegenden Ständerblechpaket 2 und einem radial innenliegenden Stützylinder 3 aus Kunststoff angeordnet. Ferner sind in Umfangsrichtung zwischen den einzelnen Wicklungsstäben 1 Distanzierungskeile 4, 5 und 6 angeordnet, die in folgender 35 Weise zur Verankerung und tangentialem Verspannung der Wicklungsstäbe 1 dienen. Der als Haltekeil ausgebildete Distanzierungskeil 5 weist am radial aussenliegenden Ende einen schwalbenschwanzförmigen Ansatz 7 auf, der in eine entsprechende Ausnehmung 8 am Innenumfang des Ständerblech- 40 pakete 2 eingesetzt ist. Zur Verspannung dieses Haltekeils 5 dienen in entsprechenden Gewindebohrungen des Haltekeiles eingesetzte Druckschrauben 9, die gegen Druckstücke 10 in der Ausnehmung 8 gepresst werden, so dass sich dadurch eine form- und kraftschlüssige Verankerung der Haltekeile 5 und 45 damit der gesamten Luftspaltwicklung im Ständerblechpaket 2 ergibt. Axial versetzt zu diesen Druckschrauben 9 sind weitere Schrauben 11 vorgesehen, mit denen der Stützylinder 3 an diesen Haltekeilen 5 festgelegt ist.

Abwechselnd zu diesen Haltekeilen 5 sind zwischen zwei 50 benachbarten Wicklungsstäben 1 als Spannkeile 4 oder 6 ausgebildete Distanzkeile vorgesehen, auf die in folgender Weise eine tangentiale Vorspannung aufgebracht werden kann. Bei dem Spannkeil 4 sind zwischen dessen radial aussenliegenden Stirnseite 12 und dem Innenumfang des Ständerblechpaketes 2 druckflüssigkeits- oder druckgasbeaufschlagte Schläuche 13 angeordnet, die an eine aussenliegende Druckquelle angegeschlossen werden können und entsprechend der gewünschten Vorspannung mit Druck beaufschlagt werden. Durch diese zunächst in radialer Richtung wirkende Druckkraft ergibt sich 60 über die Flanken 14 und 15 dieses Spannkeils 4 eine tangentiale Verspannung der Stäbe 1.

Eine andere Möglichkeit der tangentialem Verspannung ist bei dem Spannkeil 6 gezeigt, der entlang seiner Mittellinie in zwei Keilhälften 16 und 17 unterteilt ist. Entlang dieser Mittellinie sind in entsprechenden Ausnehmungen 18 ebenfalls druckflüssigkeits- oder druckgasbeaufschlagte Schläuche 20 eingelegt, die nach Aufbringen des entsprechenden Druckes eine Spreizung der beiden Keilhälften 16 und 17 in Umfangsrich-

tung bewirken und damit eine tangentiale Verspannung der Stäbe 1 sicherzustellen.

Zusätzlich sind zwischen den Wicklungsstäben 1 und dem Stützzylinder 3 in entsprechenden Ausnehmungen 21 weitere Rundschläuche 22 angeordnet, die nach entsprechender Druckbeaufschlagung eine definierte radiale Vorspannkraft erzeugen, um dadurch Stabschwingungen zu verhindern.

Durch die beschriebene Anordnung der Distanzkeile 4, 5 und 6 sowie der druckflüssigkeits- oder druckgasbeaufschlagten Schläuche 13, 20 und 21 ist es also auf einfache Weise möglich, die Luftspaltentwicklung radial und tangential mit einer definierten Vorspannkraft zu halten, wobei eine ständige Kontrolle der Vorspannung ohne Demontage des Läufers möglich ist.

Die druckbeaufschlagten Schläuche sind dabei zweckmässigerweise je zwei oder mehr nebeneinanderliegenden parallelen Kreisen zugehörig und können entweder in sich zusammenhängend schlangenförmig am Umfang verlaufen oder mehrmals in 5 der Gesamtlänge unterteilt sein.

Zweckmässig ist es ferner, wenn alle Befestigungs- und Ver- spannteile, wie Stützzylinder 3, Haltekeile 5 und Distanzkeile 4 bzw. 6 aus Erwärmungsgründen zur Herabsetzung der Verluste aus einem hochfesten, nichtmetallischen Wirkstoff hergestellt 10 sind.

Die beschriebene Anordnung kann dabei sowohl im Bereich des Blechpaketes als auch im Wickelkopf Anwendung finden.

