(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) EP 1 519 391 A2

(12) EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
30.03.2005 Patentblatt 2005/13

(51) Int Cl.[7]: **H01F 27/29**, H01F 27/32

(21) Anmeldenummer: **04090341.1**

(22) Anmeldetag: **06.09.2004**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IT LI LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL HR LT LV MK

(30) Priorität: **25.09.2003 DE 10345659**

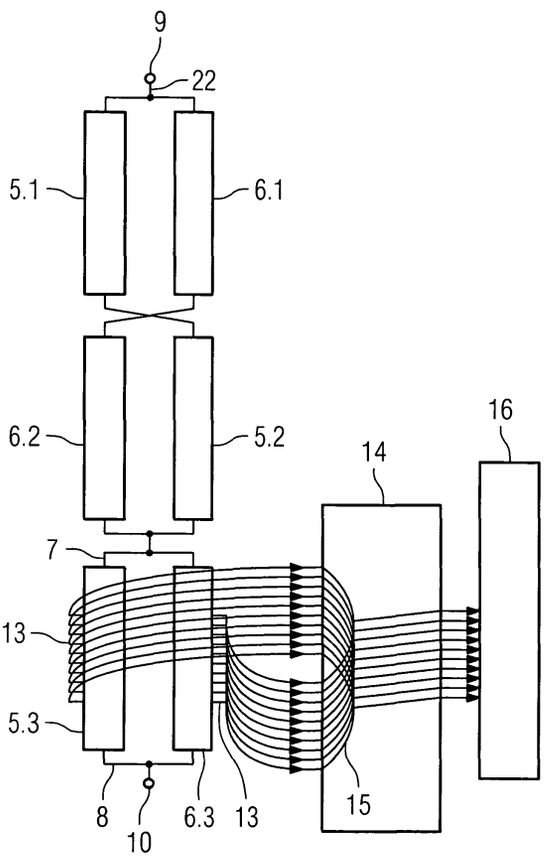
(71) Anmelder: **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT**
80333 München (DE)

(72) Erfinder: **Hanov, Rudolf**
73235 Weilheim (DE)

(54) Giessharz-Transformator

(57) Ein Gießharz-Transformator weist mindestens eine Unterspannungswicklung und mindestens eine diese koaxial umgebende Oberspannungswicklung mit zwei Wicklungsteilen (5.1, 5.2, 5.3; 6.1, 6.2, 6.3), welche zueinander parallel geschaltet sind und jeweils mehrere Anzapfungen (13) für eine gewünschte Einstellung der Oberspannung enthalten, auf. Die beiden Wicklungsteile haben jeweils eine Anzapfung, die auf gleichem Potential liegen, und die jeweils auf gleichem Potential liegenden Anzapfungen der beiden Wicklungsteile sind über eine Schaltleiste (14) mit einem gemeinsamen Anschluss eines zur Spannungseinstellung verstellbaren Stufenschalters (16) verbunden.

FIG 2



EP 1 519 391 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf einen Gießharz-Transformator nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Aus der DE 198 09 572 C2 ist ein Gießharz-Transformator mit einer Unterspannungswicklung und mit einer diese koaxial umgebenden Oberspannungswicklung mit einem axialen Kühlkanal zwischen zwei Wicklungsteilen bekannt. Die beiden Wicklungsteile sind einander parallel geschaltet und bestehen jeweils aus zwei axialen Teilwicklungen, die jeweils mehrere Spulen enthalten. Jeder Wicklungsteil besteht aus einer radial inneren Teilwicklung und einer radial äußeren Teilwicklung, die axial hintereinander angeordnet und elektrisch in Reihe geschaltet sind. Da die genaue Einstellung der Oberspannung nur über Wicklungsanzapfungen an den radial äußeren Teilwicklungen erfolgen kann, findet diese Spannungseinstellung an den beiden Wicklungsteilen bei unterschiedlichen Spannungswerten statt. Daher muss sie für diese getrennt durchgeführt werden, so dass für jeden Wicklungsteil ein eigener Stufenschalter erforderlich ist.

[0003] Es ist daher die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen Gießharz-Transformator mit mindestens einer Unterspannungswicklung und mit mindestens einer diese koaxial umgebenden Oberspannungswicklung mit zwei Wicklungsteilen, welche zueinander parallel geschaltet sind und jeweils mehrere Anzapfungen für eine gewünschte Einstellung der Oberspannung aufweisen, zu schaffen, bei dem der Aufwand für die Spannungseinstellung verringert werden kann, so dass eine kostengünstigere Herstellung möglich ist.

[0004] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch einen Gießharz-Transformator mit den Merkmalen des Anspruchs 1. Vorteilhafte Weiterbildungen des erfindungsgemäßen Transformators ergeben sich aus den Unteransprüchen.

[0005] Dadurch, dass jeweils eine Anzapfung der beiden Wicklungsteile auf gleichem Potential liegen und die jeweils auf gleichem Potential liegenden Anzapfungen der beiden Wicklungsteile mit einem gemeinsamen Anschluss eines zur Spannungseinstellung verstellbaren Stufenschalters verbunden sind, wird für die Oberspannungswicklung nur ein Stufenschalter benötigt, so dass der Herstellungsaufwand für den Transformator verringert werden kann.

[0006] Vorzugsweise sind die mit den Anzapfungen versehenen Bereiche der beiden Wicklungsteile durch jeweils eine Teilwicklung mit jeweils einer Anzahl von Spulen gebildet und diese Teilwicklungen koaxial zu den nicht mit den Anzapfungen versehenen Bereichen der beiden Wicklungsteile sowie in axialer Richtung hintereinander angeordnet. Hierdurch sind die Anzapfungen leicht zugänglich, so dass die entsprechenden Verbindungen zu dem Stufenschalter problemlos hergestellt werden können.

[0007] Zweckmäßig ist zwischen den nicht mit Anzapfungen versehenen Bereichen und den mit Anzapfungen versehenen Bereichen der beiden Wicklungsteile ein axialer Kühlkanal gebildet. Dies führt zu einer verbesserten Kühlwirkung des Transformators.

[0008] Um eine möglichst weitgehende Potentialgleichheit der einander zugeordneten Anzapfungen zu erhalten, sind vorteilhaft die die mit den Anzapfungen versehenen Bereiche der beiden Wicklungsteile bildenden Teilwicklungen an ihren jeweils beiden Enden elektrisch miteinander verbunden. Eine besonders einfache Struktur erhält man, wenn einerseits die einander zugewandten Enden und andererseits die einander abgewandten Enden der in axialer Richtung hintereinander angeordneten Teilwicklungen der mit den Anzapfungen versehenen Bereiche der beiden Wicklungsteile jeweils auf gleichem Potential liegen. Dies wird durch einander nicht behindernde bügelförmige Leiter erreicht.

[0009] Die Erfindung wird im Folgenden anhand eines in den Figuren dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 einen senkrechten Schnitt durch die auf einem Kern eines Transformators angeordneten Wicklungen auf der Anschlussseite, und

Fig. 2 das Schaltbild der Oberspannungswicklung der Wicklungsanordnung nach Fig. 1.

[0010] Fig. 1 zeigt den in axialer Richtung verlaufenden rechten Außenrand 1 eines Kerns eines beispielsweise mit drei Kernschenkeln versehenen Gießharz-Transformators. Die Kerne sind jeweils mit dergleichen Wicklungsanordnung bestückt. Koaxial um den Kern herumgeführt sind auf der radial inneren Seite eine Unterspannungswicklung und auf der radial äußeren Seite eine Oberspannungswicklung. Die Unterspannungswicklung und die Oberspannungswicklung sind in radialer Richtung im Abstand voneinander angeordnet und bilden somit einen axialen Kühlkanal 2.

[0011] Die Unterspannungswicklung besteht aus zwei sich in axialer Richtung erstreckenden, elektrisch parallel geschalteten Wicklungsteilen, die jeweils aus zwei in axialer Richtung hintereinander liegenden Teilwicklungen 3.1, 3.2 bzw. 4.1, 4.2 gebildet sind. Dabei sind die Teilwicklung 3.1 des ersten Wicklungsteils räumlich innerhalb der Teilwicklung 4.1 des zweiten Wicklungsteils und die Teilwicklung 3.2 des ersten Wicklungsteils räumlich außerhalb der Teilwicklung 4.2 des zweiten Wicklungsteils angeordnet.

[0012] Die Oberspannungswicklung weist ebenfalls zwei sich in axialer Richtung erstreckende, elektrisch parallel geschaltete Wicklungsteile auf, die jeweils zwei in axialer Richtung hintereinander liegende Teilwicklungen 5.1, 5.2 bzw. 6.1, 6.2 enthalten. Deren räumliche Zuordnung ist wie bei der Unterspannungswicklung derart, dass die beiden Teilwicklungen 5.1 und 5.2 bzw. 6.1 und 6.2 eines Wicklungsteils axial hintereinander liegen und dass die Teilwicklung 5.1 des ersten Wicklungsteils konzentrisch von der Teilwicklung 6.1 des zweiten Wick-

lungsteils sowie die Teilwicklung 6.2 des zweiten Wicklungsteils konzentrisch von der Teilwicklung 5.2 des ersten Wicklungsteils umgeben sind.

[0013] Darüber hinaus enthalten die Wicklungsteile der Oberspannungswicklung zusätzlich jeweils eine dritte Teilwicklung 5.3 bzw. 6.3. Diese Teilwicklungen 5.3 und 6.3 sind einerseits mit den anderen Teilwicklungen 5.1 und 5.2 bzw. 6.1 und 6.2 ihres Wicklungsteils in Reihe geschaltet, andererseits aber an ihren jeweiligen beiden Enden durch Leiter 7 und 8 direkt miteinander verbunden, so dass sie unmittelbar zueinander parallel geschaltet sind. Die Anschlüsse 9 und 10 der Oberspannungswicklung sind einerseits mit einem die oberen Enden der Teilwicklungen 5.1 und 6.1 verbindenden Leiter 11 und andererseits mit dem Leiter 8 verbunden.

[0014] Die Teilwicklungen 5.3 und 6.3 bestehen jeweils, wie Fig. 1 zeigt, aus mehreren, im dargestellten Beispiel zehn, hintereinander geschalteten Spulen 12. Jede Spule 12 ist gemäß Fig. 2 mit einer Anzapfung 13 versehen; jedoch können die Spulen 12 jeweils auch mehrere Anzapfungen 13 aufweisen. Die Anzapfungen 13 sind gegenüber den in Fig. 1 gezeigten Zuleitungen zu den Teilwicklungen 5.3 und 6.3 in deren Umfangsrichtung um 180° versetzt und daher in Fig. 1 nicht dargestellt.

[0015] Die Teilwicklungen 5.3 und 6.3 sind einander gleich ausgebildet, so dass jeder Spule 12 bzw. Anzapfung 13 der Teilwicklung 5.3 eine Spule 12 bzw. Anzapfung 13 der Teilwicklung 6.3 entspricht, die auf gleichem Potential liegt. Die Anzapfungen 13 sind mit Anschlüssen einer Schaltleiste 14 verbunden. Diese enthält interne Verbindungsleitungen 15 derart, dass die beiden jeweils auf gleichem Potential liegenden Anzapfungen 13 der Teilwicklungen 5.3 und 6.3 miteinander verbunden werden. Jede mit zwei auf gleichem Potential liegenden Anzapfungen 13 verbundene Verbindungsleitung 15 ist zu einem äußeren Anschluss der Schaltleiste 14 geführt, der wiederum mit einem Anschluss eines Stufenschalters 16 in Verbindung steht. Durch entsprechende Einstellung nur des einen Stufenschalters 16 wird somit bewirkt, dass in beiden Teilwicklungen 5.3 und 6.3 gleichzeitig einander entsprechende Spulen oder Spulenteile überbrückt werden, wodurch in den Teilwicklungen 5.3 und 6.3 jeweils der gleiche Teilwert der Oberspannung gebildet wird, um diese auf einen gewünschten Wert einzustellen.

[0016] Wie in Fig. 1 illustriert ist, sind die Teilwicklungen 5.3 und 6.3 ebenfalls konzentrisch zum Kern und die Teilwicklungen 6.1 und 5.2 umgebend angeordnet, wobei sie in axialer Richtung hintereinander liegen. Die beiden Leiter 7 und 8 verbinden jeweils die einander abgewandten und die einander zugewandten Enden der Teilwicklungen 5.3 und 6.3 über Anschlussstützer 17, 18, 19 und 20. Ein Hilfsstützer 21 dient zum Fixieren eines Leiters 22 zwischen dem Anschluss 9 und dem Leiter 11.

[0017] Zwischen den Teilwicklungen 6.1 und 5.2 einerseits und den Teilwicklungen 5.3 und 6.3 andererseits besteht ein radialer Abstand, um einen zweiten Kühlkanal 23 zu bilden.

Patentansprüche

1. Gießharz-Transformator mit mindestens einer Unterspannungswicklung und mit mindest einer diese koaxial umgebenden Oberspannungswicklung mit zwei Wicklungsteilen, welche zueinander parallel geschaltet sind und jeweils mehrere Anzapfungen für eine gewünschte Einstellung der Oberspannung aufweisen,
   dadurch gekennzeichnet,
   dass jeweils eine Anzapfung (13) der beiden Wicklungsteile auf gleichem Potential liegen und die jeweils auf gleichem Potential liegenden Anzapfungen (13) der beiden Wicklungsteile mit einem gemeinsamen Anschluss eines zur Spannungseinstellung verstellbaren Stufenschalters (16) verbunden sind.

2. Transformator nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mit den Anzapfungen (13) versehenen Bereiche der beiden Wicklungen durch jeweils eine Teilwicklung (5.3, 6.3) mit jeweils einer Anzahl von Spulen (12) gebildet sind und diese Teilwicklungen (5.3, 6.3) koaxial zu den nicht mit den Anzapfungen (13) versehenen Bereichen der beiden Wicklungsteile sowie in axialer Richtung hintereinander angeordnet sind.

3. Transformator nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** jeder Spule (12) mindestens eine Anzapfung (13) zugeordnet ist.

4. Transformator nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen den nicht mit Anzapfungen (13) versehenen Bereichen und den mit Anzapfungen (13) versehenen Bereichen der beiden Wicklungsteile ein axialer Kühlkanal (23) gebildet ist.

5. Transformator nach einem der Ansprüche 2 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mit den Anzapfungen (13) versehenen Bereiche die nicht mit den Anzapfungen versehenen Bereiche der beiden Wicklungsteile koaxial umgeben.

6. Transformator nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die die mit den Anzapfungen (13) versehenen Bereiche der beiden Wicklungsteile bildenden Teilwicklungen (5.3, 6.3) an ihren jeweils beiden Enden elektrisch parallel verbunden sind.

7. Transformator nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die einander zugewandten Enden

der in axialer Richtung hintereinander angeordneten Teilwicklungen (5.3, 6.3) der mit den Anzapfungen (13) versehenen Bereiche der beiden Wicklungsteile auf gleichem Potential liegen.

8. Transformator nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die einander abgewandten Enden der in axialer Richtung hintereinander angeordneten Teilwicklungen (5.3, 6.3) der mit den Anzapfungen (13) versehenen Bereiche der beiden Wicklungsteile auf gleichem Potential liegen.

9. Transformator nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Schaltleiste (14) zum jeweiligen Verbinden der auf gleichem Potential liegenden Anzapfungen (13) der beiden Wicklungsteile miteinander und mit einem zugeordneten Anschluss des Stufenschalters (16) vorgesehen ist.

10. Transformator nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die nicht mit den Anzapfungen (13) versehenen Bereiche der beiden Wicklungsteile jeweils in mindestens zwei axiale Teilwicklungen (5.1, 5.2; 6.1, 6.2) unterteilt sind.

11. Transformator nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die axialen Teilwicklungen (5.1, 5.2; 6.1, 6.2) der nicht mit den Anzapfungen (13) versehenen Bereiche der beiden Wicklungsteile abwechselnd auf der radial inneren und der radial äußeren Seite der Oberspannungswicklung angeordnet sind.

FIG 1

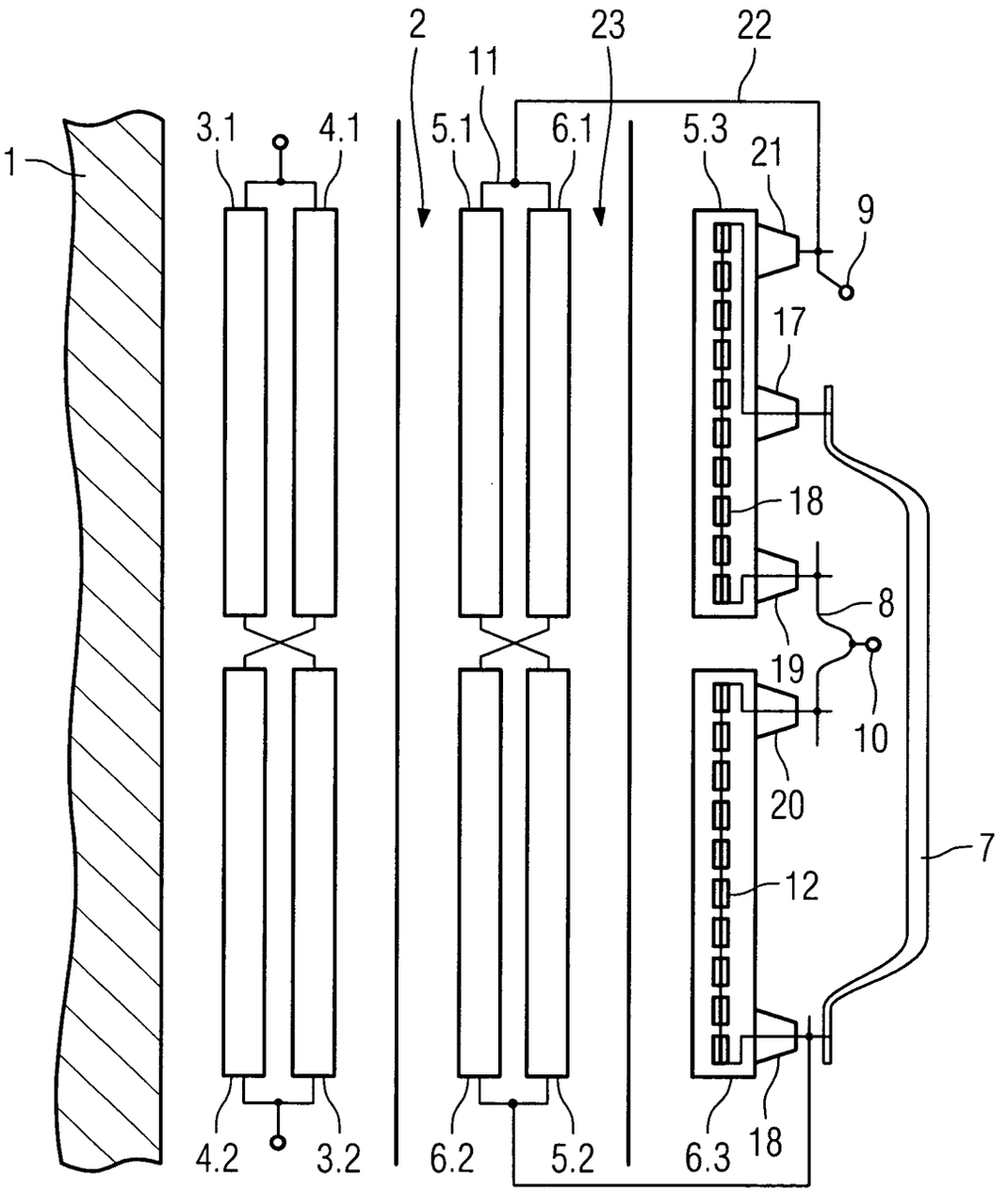
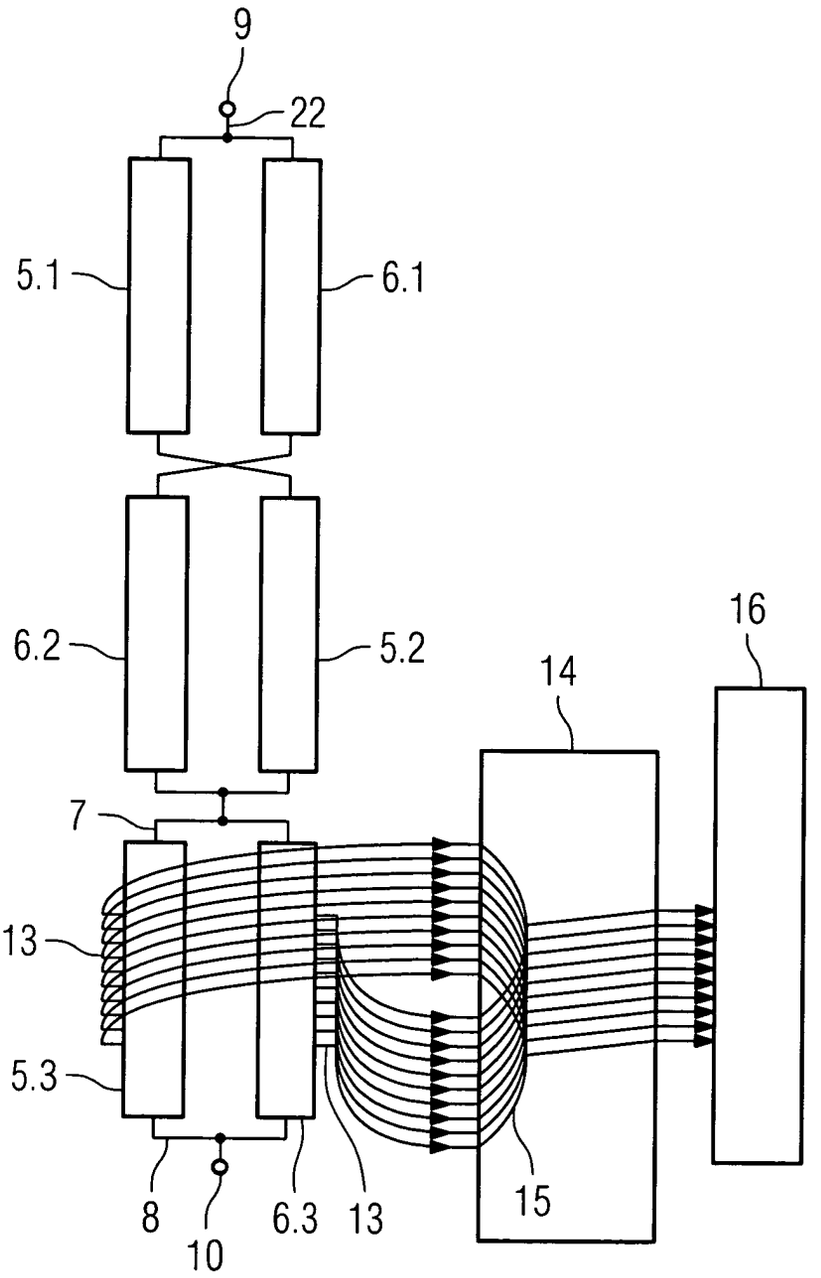



FIG 2