

(19)



(11)

EP 4 564 383 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
04.06.2025 Patentblatt 2025/23

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
H01F 27/04^(2006.01) H01F 27/32^(2006.01)
H01B 17/58^(2006.01) H01B 3/52^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **24209763.2**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
H01F 27/04; H01F 27/324; H01B 17/58

(22) Anmeldetag: **30.10.2024**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC ME MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA
Benannte Validierungsstaaten:
GE KH MA MD TN

(72) Erfinder:
• **Schlager, Johann**
90475 Nürnberg (DE)
• **Velkov, Vassil**
91452 Wilhermsdorf (DE)
• **Stärk, Günther**
90478 Nürnberg (DE)
• **Werner, Hans-Peter**
90453 Nürnberg (DE)

(30) Priorität: **29.11.2023 DE 102023211892**

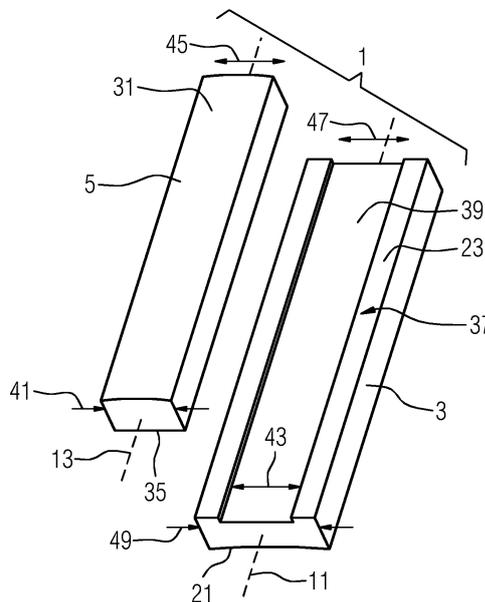
(71) Anmelder: **Siemens Energy Global GmbH & Co. KG**
81739 München (DE)

(54) **MODULARE DISTANZLEISTENANORDNUNG FÜR EIN BARRIERENSYSTEM EINER ROHRELEKTRODE**

(57) Die Erfindung betrifft eine Distanzleistenordnung (1) für ein Barrierensystem (69) einer Rohrelektrode (71). Um bei der Montage von Barrierensystemen (69) auf aufwendige Nacharbeitungsschritte von Distanzleisten (9), insbesondere durch spanende Verfahren, verzichten zu können, ist eine Distanzleistenordnung (1) umfassend wenigstens eine Basisleiste (3) und wenigstens eine Füllleiste (5) vorgesehen, wobei die wenigstens eine Basisleiste (3) längsseitig eine zur Anlage an einer

Außenseite (17) einer ersten Barriere (19) ausgestaltete Anlageseite (21) und eine der Anlageseite (21) gegenüberliegende erste Verbindungsseite (23) aufweist und die wenigstens eine Füllleiste (5) längsseitig eine zur Anlage an einer Innenseite (29) einer zweiten Barriere (19) ausgestaltete Stützseite (31) und eine der Stützseite (31) gegenüberliegende, zur Verbindung mit der ersten Verbindungsseite (23) ausgestaltete, zweite Verbindungsseite (35) aufweist.

FIG 1



EP 4 564 383 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Distanzleistenanordnung für ein Barrierensystem einer Rohrelektrode. Die Erfindung betrifft zudem eine Distanzleiste, ein Baukastensystem zur Zusammenstellung wenigstens einer Distanzleistenanordnung, ein Barrierensystem, eine Rohrelektrode und ein Verfahren zur Positionierung zweier rohrförmiger Barrieren eines Barrierensystems relativ zueinander.

[0002] Rohrelektroden weisen in der Regel eine Rohrgeometrie auf. Diese setzt sich häufig zusammen aus Bögen, Rohren und Abschlusselementen. Darauf ist bevorzugt eine Isolierung aus Papier oder Pressspan aufgebracht. Hierauf kann ein System aus Barrieren, die vorzugsweise aus Pressspan gefertigt sind, angeordnet sein. Das Barrierensystem kann aus ineinander angeordneten, insbesondere verschachtelten, rohrförmigen Barrieren mit unterschiedlichen Durchmessern aufgebaut sein. Die Barrieren sind häufig koaxial zueinander angeordnet. Die einzelnen Barrieren sind bevorzugt mit Distanzleisten voneinander beabstandet.

[0003] Die Rohrelektrode, für deren Barrierensystem die erfindungsgemäße Distanzleistenanordnung bevorzugt vorgesehen ist, kann insbesondere eine Rohrelektrode für eine Leitungsausführung in einem Hochspannungsgerät sein. Insbesondere kann die Rohrelektrode für die Leitungsausführung einer Spulenwicklung in einem Transformator oder ein einer Drossel vorgesehen sein. Besonders bevorzugt ist die Rohrelektrode für die Leitungsausführung einer Ventilwicklung einer Komponente eines Systems zur Hochspannungsgleichstromübertragung (HGÜ) vorgesehen.

[0004] Distanzleisten werden üblicherweise in einer Schreinerei aus Pressspan-Platten geschnitten und an einem Leistenautomaten konvex/konkav und mit Absatz zur Gleitstreckenverlängerung gefräst.

[0005] Bedingt durch Toleranzen in Durchmesser, Wandstärke und Formhaltigkeit der Barrieren aus Pressspan müssen die vorgefertigten Distanzleisten häufig individuell beim Aufbau an die Gegebenheiten angepasst werden. Dies geschieht beispielsweise durch Hobeln, Schleifen und Schneiden. Durch diese Arbeitsschritte entstehen zusätzliche Kosten.

[0006] Es ist daher die Aufgabe der Erfindung, eine Distanzleistenanordnung bereitzustellen, durch die auf die Anpassung der Distanzleisten vor Ort, insbesondere durch spanende Verfahren, verzichtet werden kann.

[0007] Diese Aufgabe wird durch eine erfindungsgemäße Distanzleistenanordnung nach Anspruch 1 gelöst, sowie durch eine Distanzleiste nach Anspruch 9, ein Baukastensystem nach Anspruch 10, ein Barrierensystem nach Anspruch 11, eine Rohrelektrode nach Anspruch 12 und ein Verfahren nach Anspruch 13. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0008] Erfindungsgemäß ist also vorgesehen, dass die Distanzleistenanordnung wenigstens eine Basisleiste

und wenigstens eine Füllleiste umfasst, wobei die wenigstens eine Basisleiste längsseitig eine zur Anlage an einer Außenseite einer ersten Barriere ausgestaltete Anlagenseite und eine der Anlagenseite gegenüberliegende erste Verbindungsseite aufweist und die wenigstens eine Füllleiste längsseitig eine zur Anlage an einer Innenseite einer zweiten Barriere ausgestaltete Stützseite und eine der Stützseite gegenüberliegende, zur Verbindung mit der ersten Verbindungsseite ausgestaltete, zweite Verbindungsseite aufweist.

[0009] Für die erfindungsgemäße Distanzleiste ist vorgesehen, dass diese eine erfindungsgemäße Distanzleistenanordnung umfasst, wobei die wenigstens eine Füllleiste mit der wenigstens einen Basisleiste stoffschlüssig verbunden, insbesondere verleimt, ist. Die wenigstens eine Füllleiste kann mit der wenigstens einen Basisleiste alternativ oder zusätzlich zur stoffschlüssigen Verbindung formschlüssig verbunden sein.

[0010] Für das erfindungsgemäße Baukastensystem zur Zusammenstellung wenigstens einer Distanzleistenanordnung ist vorgesehen, dass das Baukastensystem eine Mehrzahl von Füllleisten unterschiedlicher Höhen und/oder Breiten und eine Mehrzahl von Basisleisten unterschiedlicher Höhen und/oder Breiten umfasst. Aus diesen kann dann eine erfindungsgemäße Distanzleistenanordnung zusammengestellt und daraus dann eine erfindungsgemäße Distanzleiste hergestellt werden.

[0011] Für das erfindungsgemäße Barrierensystem ist vorgesehen, dass dieses eine Mehrzahl von verschachtelt angeordneten, insbesondere zueinander koaxial angeordneten, Barrieren umfasst, wobei zwischen wenigstens zwei direkt aufeinanderfolgenden Barrieren wenigstens eine erfindungsgemäße Distanzleiste angeordnet ist.

[0012] Für die erfindungsgemäße Rohrelektrode, die insbesondere eine Rohrelektrode einer Leitungsausführung in einem Hochspannungsgerät, beispielsweise einer Ventilwicklung einer Komponente eines Systems zur Hochspannungsgleichstromübertragung (HGÜ) ist, ist vorgesehen, dass die Rohrelektrode aus einem elektrisch leitenden Material gefertigt und zumindest abschnittsweise von einem erfindungsgemäßen Barrierensystem umgeben ist.

[0013] Das erfindungsgemäße Verfahren zur Positionierung zweier rohrförmiger Barrieren eines Barrierensystems relativ zueinander mittels einer erfindungsgemäßen Distanzleistenanordnung umfasst die Schritte:

- Anordnen, und insbesondere Aufleimen, einer Basisleiste auf einer, insbesondere konvexen, Außenseite einer ersten der zwei Barrieren;
- Auswählen einer Füllleiste mit passender Höhe aus einem Sortiment von Füllleisten;
- Verbinden der Füllleiste mit der Basisleiste, insbesondere durch Formschluss und/oder Stoffschluss; und
- Anbringung der zweiten Barriere außen um die erste

Barriere, wobei eine Innenseite der zweiten Barriere mit der Stützseite der Füllleiste in Verbindung, insbesondere zur Anlage, gebracht wird.

[0014] Durch die erfindungsgemäße modulare und wenigstens zweiteilige Ausführung der Distanzleiste kann auf die eingangs genannten Arbeitsschritte zur Anpassung der Leiste vor Ort, insbesondere auf zeitraubende spanende Verfahren, verzichtet werden. Stattdessen kann eine erste Barriere mit der Basisleiste versehen werden. Anschließend kann wenigstens eine Füllleiste ausgesucht werden, die den Abstand zwischen der Basisleiste und der zweiten Barriere passend ausfüllt. Die aus wenigstens einer Basisleiste und wenigstens einer Füllleiste zusammengesetzte Distanzleiste ist dann passgenau und bedarf keiner aufwendigen Anpassungsarbeiten.

[0015] Die erfindungsgemäße Lösung kann durch verschiedene, jeweils für sich vorteilhafte, beliebig miteinander kombinierbare Ausgestaltungen weiter verbessert werden. Auf diese Ausgestaltungsformen und die mit ihnen verbundenen Vorteile ist im Folgenden eingegangen.

[0016] Gemäß einer ersten vorteilhaften Ausführungsform der erfindungsgemäßen Distanzleistenordnung können die Verbindungsseiten der Basisleiste und der Füllleiste zueinander komplementär geformt sein. Dadurch kann ein passgenauer Sitz der Füllleiste auf der Basisleiste erreicht werden.

[0017] Insbesondere können die Verbindungsseiten der Basisleiste und der Füllleiste zueinander komplementär geformte Formschlusselemente aufweisen.

[0018] Bevorzugt ist die Verbindungsseite der Basisleiste oder der Füllleiste mit wenigstens einer Nutstruktur versehen, in der wenigstens ein Abschnitt der wenigstens einen anderen Leiste, insbesondere an deren Verbindungsseite, aufnehmbar ist.

[0019] Bevorzugt ist eine Nut in der Verbindungsseite der Basisleiste vorhanden. Die Nut kann sich über die gesamte Länge der Basisleiste erstrecken.

[0020] Die wenigstens eine Füllleiste kann mit einer in die Nut passenden Struktur versehen sein. Besonders bevorzugt ist die wenigstens eine Füllleiste selbst an ihrer Verbindungsseite in der Nut aufnehmbar. Dazu kann die wenigstens eine Füllleiste schmaler als Basisleiste geformt sein. Die Breite der Füllleiste kann der Weite der Nut entsprechen.

[0021] Alternativ oder zusätzlich zur Nutstruktur können die Leisten mit anderen Formschlusselementen versehen sein. Beispielsweise können die Leisten mit zueinander komplementären Steck und/oder Rastelementen versehen sein, mit denen sich die Leisten zusammenstecken lassen.

[0022] Um den Sitz der Basisleiste auf der Außenseite einer rohrförmigen ersten Barriere zu verbessern, kann deren Anlagenseite mit einem konkaven Querschnitt versehen sein. Der Querschnitt verläuft dabei quer zu einer Längserstreckung der Basisleiste. Die konkave Form der

Anlagenseite weist vorzugsweise einen Radius auf, der an den Radius der Barriere angepasst ist.

[0023] Um die Anlage der Stützseite der Füllleiste an der Innenseite einer rohrförmigen Barriere zu verbessern, kann diese mit einem konvexen Querschnitt und/oder mit gefasteten Kanten versehen sein.

[0024] Bevorzugt sind sowohl die Basisleiste als auch die Füllleiste aus einem elektrisch isolierenden Material, insbesondere aus Pressspan, Holz, Papier, Pappe oder einem anderen Material, insbesondere einem Cellulosehaltigen Material, gefertigt.

[0025] Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Distanzleistenordnung kann diese eine durchgängige Basisleiste und zwei oder mehr Füllleisten aufweisen, deren Längen in Summe kleiner oder gleich der Länge der Basisleiste sind. Dadurch kann das Anpassen an die Barrieren erleichtert werden.

[0026] Alternativ dazu kann die Anordnung auch vertauscht sein, es können also eine durchgängige Füllleiste und mehrere Basisleisten vorhanden sein. Die jeweils kürzeren Leisten können unterschiedliche Höhen aufweisen, beispielsweise um Höhenunterschiede, insbesondere bei den Barrieren, auszugleichen.

[0027] Das erfindungsgemäße Baukastensystem kann dadurch weiter verbessert werden, dass bestimmte Standard-Breiten der Basisleiste vorgehalten werden. Lediglich beispielhaft können Basisleisten in zwei Standardbreiten, vorzugsweise 30 mm und 35 mm, vorgehalten werden. Zusätzlich kann das Baukastensystem passende Füllleisten für diese Basisleisten vorhalten. Dabei werden bevorzugt Füllleisten mit fein abgestuften unterschiedlichen Höhen vorgehalten. Beispielsweise können die Höhen der unterschiedlichen Füllleisten in 1 mm Schritten abgestuft sein. Die Füllleisten und die Basisleisten können in standardisierten Längen, beispielsweise 2000 mm, vorgehalten werden.

[0028] Bei dem erfindungsgemäßen Barrierensystem können zwischen zwei benachbarten Barrieren mehrere Distanzleisten angebracht sein. Diese können äquidistant entlang einer Umfangsrichtung angeordnet sein. Vorzugsweise sind diese Distanzleisten aus jeweils gleichen Basisleisten und gleichen Füllleisten zusammengesetzt. Für den Fall, dass die einzelnen Barrieren von einer hohlzylindrischen Form abweichen oder nicht koaxial zueinander verlaufen, können die Distanzleisten zwischen diesen beiden Barrieren unterschiedliche Maße aufweisen. Bevorzugt sind die Basisleisten jeweils gleich, aber mit Füllleisten unterschiedlicher Höhen verbunden.

[0029] Zur weiteren Erläuterung der Erfindung wird im nachfolgenden Teil der Beschreibung auf Figuren Bezug genommen, aus denen weitere vorteilhafte Einzelheiten und mögliche Einsatzgebiete der Erfindung zu entnehmen sind. Die Figuren sind als beispielhaft zu verstehen und sollen den Erfindungscharakter zwar darlegen, ihn aber keinesfalls einengen oder gar abschließend wiedergeben. Für Elemente mit gleichem Aufbau und/oder

gleicher Funktion werden stets dieselben Bezugszeichen verwendet.

[0030] Es zeigen:

Fig. 1 Eine schematische, perspektivische Darstellung einer Ausführungsform der erfindungsgemäßen Distanzleistenordnung;

Fig. 2 eine schematische, perspektivische Darstellung einer Ausführungsform der erfindungsgemäßen Distanzleiste;

Fig. 3 einen Querschnitt durch die Distanzleiste aus Fig. 2;

Fig. 4 eine weitere Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Distanzleiste;

Fig. 5 einen Querschnitt durch ein erfindungsgemäßes Barrierensystem;

Fig. 6 ein erfindungsgemäßes Barrierensystem in einer perspektivischen Darstellung; und

Fig. 7 eine Mehrzahl von Distanzleisten für das Barrierensystem aus Fig. 6.

[0031] Im Folgenden ist die Erfindung anhand einer Distanzleistenordnung und einer aus der Distanzleistenordnung gefertigten Distanzleiste mit Bezug auf die Figuren 1 bis 3 erläutert.

[0032] Dabei zeigt Figur 3 einen Querschnitt durch die in Figur 2 dargestellte Distanzleiste.

[0033] Die beispielhaft dargestellte Distanzleistenordnung 1 umfasst eine Basisleiste 3 und eine Fülleiste 5.

[0034] Basisleiste 3 und Fülleiste 5 sind zur Verbindung miteinander ausgestaltet. In einem miteinander verbundenen Zustand 7, wie er in den Figuren 2 und 3 dargestellt ist, bilden sie zusammen eine Distanzleiste 9.

[0035] Basisleiste 3 und Fülleiste 5 sind jeweils länglich ausgestaltet und verlaufen jeweils geradlinig entlang einer jeweiligen Längsachse 11 bzw. 13.

[0036] Im zusammengesetzten Zustand verlaufen die Leisten 3 und 5 und somit die Längsachsen 11 und 13 parallel zueinander. Die Distanzleiste 9 erstreckt sich entlang einer Längsachse 15, die parallel zu den Längsachsen 11 und 13 verläuft.

[0037] Bei den in den Figuren 1 bis 3 dargestellten Ausführungsformen sind die Basisleiste 3, die Fülleiste 5, sowie die daraus zusammengesetzte Distanzleiste 9 jeweils länglich ausgestaltet. Das heißt, die Leisten 3, 5, 9 sind jeweils entlang der Längsachsen 11, 13, 15 länger, als sie hoch oder breit sind. Dies ist jedoch nicht zwingend. Je nach Anforderung kann wenigstens eine der Leisten 3, 5, 9 kürzer sein als sie breit oder hoch ist. Darauf ist weiter unten mit Bezug auf die Figur 7 eingegangen.

[0038] Als weitere Abweichung von den beispielhaft dargestellten länglichen Ausführungsformen können die Leisten 3, 5, 9 gekrümmt, bzw. gebogen sein. Darauf ist an dieser Stelle nicht weiter eingegangen.

[0039] Im Folgenden sind die einzelnen Leisten näher beschrieben. Die Basisleiste 3 weist eine zu Anlage an einer Außenseite 17 einer ersten Barriere 19 ausgestaltete Anlagenseite 21 auf.

[0040] Eine Ausschnitt einer erste Barriere 19 ist in Figur 3 gestrichelt angedeutet.

[0041] Die Anlagenseite 21 ist vorzugsweise konkav geformt und besonders bevorzugt an die Form der Außenseite 17 der ersten Barriere 19 angepasst, die in der Regel hohlzylindrisch ist.

[0042] Die Basisleiste 3 weist zudem eine der Anlagenseite 21 gegenüberliegende erste, bzw. basisleistenseitige, Verbindungsseite 23 auf. Bevorzugt liegt die Verbindungsseite 23 der Anlagenseite 21 in einer Höhenrichtung 25 gegenüber, wobei die Höhenrichtung 25 senkrecht zur Anlagenseite 21 und senkrecht zur Längsachse 11 verläuft.

[0043] Die Höhenrichtung 25 ist in Figur 3 angedeutet. Die Höhenrichtung 25 der Basisleiste 3 fällt im zusammengesetzten Zustand 7 mit einer Höhenrichtung 27 der Fülleiste 5 zusammen. Die Höhenrichtungen 25, 27 verlaufen radial zur zylindrischen ersten Barriere 19, wenn die Distanzleiste 9 an der Barriere 19 angebracht ist.

[0044] Die Fülleiste 5 weist eine zur Anlage an der Innenseite 29 einer zweiten Barriere 19 (in Figur 3 gestrichelt angedeutet) ausgestaltete Stützseite 31 auf.

[0045] Die Stützseite 31 ist bevorzugt an die konkave Form der Innenseite 29 der zweiten Barriere 19 angepasst. Bevorzugt ist die Stützseite 31 dazu mit gefasteten Kanten 33 versehen. Alternativ dazu kann sie konvex geformt sein oder abgerundete Kanten aufweisen. Mit Ausnahme der Stützseite 31 kann die Fülleiste 5 einen insgesamt rechteckigen Querschnitt aufweisen.

[0046] Die Fülleiste 5 weist zudem eine der Stützseite 31 gegenüberliegende, insbesondere in der Höhenrichtung 27 gegenüberliegende, zweite, bzw. fülleistenseitige, Verbindungsseite 35 auf.

[0047] Die zweite Verbindungsseite 35 ist zur Verbindung mit der ersten Verbindungsseite 23 ausgestaltet. Dazu sind die Verbindungsseiten 23, 35 bevorzugt komplementär zueinander geformt.

[0048] Um die zueinander komplementäre Ausgestaltung zu erreichen, ist die Basisleiste 3 mit einer Nutstruktur 37 versehen. Die Nutstruktur 37 umfasst eine parallel zur Längsachse 11 verlaufende Nut 39 in der ersten Verbindungsseite 23.

[0049] Die Fülleiste 5 weist eine Breite 41 auf, die kleiner oder gleich der Weite 43 der Nut 39 ist. Die Breite 41 wird dabei in einer Breitenrichtung 45 der Fülleiste 5 gemessen, die senkrecht zur Längsachse 13 und senkrecht zur Höhenrichtung 27 verläuft.

[0050] Die Weite 43 der Nut 39 in der Basisleiste 3 wird in einer Breitenrichtung 47 der Basisleiste 3 gemessen, die sowohl senkrecht zur Längsachse 11 als auch senk-

recht zur Höhenrichtung 25 der Basisleiste 3 verläuft.

[0051] Um ausreichend Raum für die Nut 39 zu bieten, ist eine Breite 49 der Basisleiste 3 notwendigerweise größer als die Weite 43 der Nut 39 und entsprechend größer als die Breite 41 der Füllleiste 5.

[0052] Die Nut 39 und die zweite Verbindungsseite 35 der Füllleiste 5 stellen zueinander komplementär geformte Formschlüsselemente 51, 53 dar.

[0053] Alternativ zu der oben beschriebenen Ausführungsform kann die Nut 39 in der zweiten Verbindungsseite 35 der Füllleiste angeordnet sein. Die Basisleiste 3 kann dann eine zur Nut 39 komplementäre Struktur aufweisen. Im einfachsten Fall kann die Basisleiste 3 an ihrer ersten Verbindungsseite 23 in der Nut 39 aufnehmbar sein. In diesem Fall wäre die Breite 41 der Füllleiste 5 größer als die Breite 49 der Basisleiste 3.

[0054] Eine Gesamthöhe 55 der Distanzleiste 9 entspricht vorzugsweise einem radialen Abstand 57 der beiden Barrieren 19 zueinander. Durch passende Wahl der Leisten 3, 5 mit den entsprechenden Höhen kann die Gesamthöhe 55 der Distanzleiste 9 an den Abstand 57 angepasst werden.

[0055] Die Gesamthöhe 55 kann bei der beschriebenen Ausführungsform als Summe aus der Höhe 59 der Füllleiste 5 und der wirksamen Höhe 61 der Basisleiste 3 berechnet werden. Die wirksame Höhe 61 der Basisleiste ist die kürzeste Höhe zwischen der Anlagenseite 21 und einem Grund 63 der Nut 39. Diese liegt in der Regel in der auf die Breitenrichtung 47 bezogene Mitte der Basisleiste 3. Die Höhen 59 und 61 werden entlang der Höhenrichtungen 25, 27 gemessen.

[0056] Basisleiste 3 und/oder Füllleiste 5 sind bevorzugt aus einem elektrisch isolierendem Material, insbesondere Pressspan, gefertigt.

[0057] Zur Bildung der Distanzleiste 9 ist die Basisleiste 3 bevorzugt formschlüssig und stoffschlüssig mit der Füllleiste 5 verbunden. Der Formschluss kommt, zumindest entlang der Breitenrichtungen 45, 47, durch den Sitz der Füllleiste 5 in der Nut 39 der Basisleiste 3 zustande. Die stoffschlüssige Verbindung kommt vorzugsweise durch Verleimung der beiden Leisten 3, 5 im Bereich der Verbindungsseiten 23, 35 miteinander zustande.

[0058] Im Folgenden ist eine weitere Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Distanzleistenanordnung 1 und eine daraus gebildete Distanzleiste 9 mit Bezug auf die Figur 4 beschrieben. Dabei ist nur auf die Unterschiede zu der mit Bezug auf die Figuren 1 bis 3 beschriebenen Ausführungsform eingegangen.

[0059] Die in Figur 4 gezeigte Ausführungsform besitzt eine durchgängige Basisleiste 3 und zwei in der Nut 39 der Basisleiste 3 aufgenommene Füllleisten 5.

[0060] Die erste der beiden Füllleisten 5 (in Figur 4 links dargestellt) weist eine Länge 60 und die zweite der beiden Füllleisten 5 (in Figur 4 rechts dargestellt) weist eine Länge 62 auf. Die Summe der Längen 60 und 62 ist kleiner als die Länge 64 der Basisleiste 3.

[0061] Diese Anordnung kann insbesondere dann von Vorteil sein, wenn die beiden Barrieren (hier nicht dar-

gestellt) nicht exakt koaxial zueinander geformt und/oder ausgerichtet sind oder wenigstens eine der Barrieren von einer hohlzylindrischen Form abweicht. Die vorgenannten Probleme können zu einem sich entlang der Längsachse 15 verändernden Abstand 57 der Barrieren 19 führen.

[0062] Um trotz der oben genannten Bedingungen beide Barrieren 19 durch eine Distanzleiste 9 zu verbinden und gegenseitig in Position zu halten, weisen die beiden Füllleisten 5 unterschiedliche Höhen 59 auf. Lediglich beispielhaft ist die Höhe 59 der in Figur 4 auf der linken Seite dargestellten Füllleiste 5 größer als die Höhe 59 der in Figur 4 auf der rechten Seite dargestellten Füllleiste 5.

[0063] Die unterschiedlichen Höhen 59 der Füllleisten 5 erlauben es, Abweichungen im Abstand 57 der Barrieren 19 auszugleichen.

[0064] Zwischen den beiden Füllleisten 5 kann sich ein Spalt 65 erstrecken.

[0065] Die höhere der beiden Füllleisten 5 kann in Richtung der flacheren Füllleiste 5 abgeflacht sein, also eine Fase 67 aufweisen, durch die die Höhe 59 der höheren Füllleiste 5 auf die Höhe 59 der flacheren Füllleiste 5 abgesenkt wird. Die Fase 67 kann sich entlang der Längsachse 13 der Füllleiste 5 in einem Fasenabschnitt 68 erstrecken.

[0066] Durch die Fase 67 kann ein abrupter Übergang zwischen den Füllleisten 5 vermieden werden. Insbesondere kann so das Aufschieben einer Barriere 19 auf die Distanzleiste 9 erleichtert werden.

[0067] Die in Figur 4 gezeigte Distanzleiste 9 kann beliebig viele Füllleisten 5 mit beliebig unterschiedlichen Höhen 59 aufweisen, je nachdem, wie die durch die zu montierenden Barrieren 19 vorgegebenen Anforderungen sind.

[0068] Figur 5 zeigt eine beispielhafte Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Barrierensystems 69 und einer Rohrelektrode 71, die im Inneren des Barrierensystems 69 angeordnet ist.

[0069] Das Barrierensystem 69 weist eine Mehrzahl von im Wesentlichen koaxial zueinander angeordneten Barrieren 19 auf. Die Barrieren 19 und die Rohrelektrode 71 sind um eine gemeinsame Achse 73 angeordnet.

[0070] Von der Achse 73 aus in radialer Richtung 75 nach außen betrachtet erstreckt sich zunächst die Rohrelektrode 71 um die Achse 73. Weiter in der radialen Richtung 75 folgen die Barrieren 19, wobei die Barrieren 19 mit wachsender Entfernung von der Achse 73 größere Durchmesser 77 aufweisen.

[0071] Die Rohrelektrode 71 ist aus einem leitenden Material gefertigt. Bevorzugt ist die Rohrelektrode 71 aus einem Metallrohr gefertigt. Alternativ dazu kann die Rohrelektrode 71 aus einer leitenden Folie, insbesondere aus einer Metallfolie oder einer metallhaltigen Folie, gefertigt sein.

[0072] Zwischen jeweils zwei in radialer Richtung 75 aufeinanderfolgenden Barrieren 19 ist wenigstens eine Distanzleiste 9 angeordnet, um die Barrieren 19 in ihrer

Position zu halten.

[0073] Die Abstände 57 zweier benachbarter Barrieren 19 nehmen mit zunehmendem Abstand von der Rohrelektrode 71 zu. Aus diesem Grund und aufgrund der von Innen nach Außen zunehmenden Barrierendurchmesser 77 unterscheiden sich die Distanzleisten 9 zwischen den unterschiedlichen Barrierenpaaren.

[0074] Ein erfindungsgemäßes Baukastensystem kann Basisleisten 3 mit unterschiedlichen Anlageseiten 21 aufweisen, die an die jeweiligen Barrierendurchmesser 77 angepasst sind.

[0075] Zusätzlich dazu kann das Baukastensystem in die Nuten 39 der Basisleisten 3 passende Füllleisten 5 in unterschiedlichen Höhen 59 vorhalten.

[0076] So können passgenaue Distanzleisten 9 durch Auswahl der passenden Leisten 3 und 5 vor Ort hergestellt werden. Auf spendende Verfahren zur Anpassung der Leistenhöhen bei der Montage des Barrierensystems 69 kann also verzichtet werden.

[0077] Die erfindungsgemäße Distanzleistenanordnung 1 erlaubt es zudem, einen ungleichmäßigen Abstand 57 zwischen zwei benachbarten Barrieren 19 durch Auswahl der passenden Leisten 3 und 5, insbesondere durch Auswahl von Füllleisten 5 passender Höhen 59, auszuwählen.

[0078] Im Folgenden ist ein Barrierensystem 69 mit Bezug auf die Figuren 6 und 7 beschrieben, wobei der Kürze halber hauptsächlich auf die Unterschiede zu dem mit Bezug auf Figur 5 beschriebenen Barrierensystem 69 eingegangen ist. Figur 7 zeigt die Distanzleisten 9 des Barrierensystems 69 aus Figur 6.

[0079] Das Barrierensystem 69 erstreckt sich um eine Rohrelektrode 71, die, im Gegensatz zu den bisher beschriebenen Ausführungsformen, keinen vollständig geradlinigen Verlauf aufweist, sondern kurvige Abschnitte 79 und geradlinige Abschnitte 81 aufweist, die einander abwechselnd angeordnet sind.

[0080] In den geradlinigen Abschnitten 81 sind die Distanzleisten 9 länglich und im Wesentlichen wie bei der mit Bezug auf die Figuren 1 bis 3 beschriebenen Ausführungsform ausgestaltet.

[0081] Ein Querschnitt durch einen der geradlinigen Abschnitte 81 würde zu einer Anordnung nach dem Prinzip der mit Bezug auf die Figur 5 beschriebenen Ausführungsform des Barrierensystems 69 führen.

[0082] In den kurvigen Abschnitten können die Distanzleisten 9 eine Länge aufweisen, die kleiner oder gleich ihrer Breite und/oder Höhe ist. Dadurch können die Radien der Barrieren 19 in den kurvigen Abschnitten 79 berücksichtigt werden.

[0083] Durch die Auswahl passender Basisleisten 3 und Füllleisten 5 kann der kurvige Verlauf des Barrierensystems 69 berücksichtigt werden. Auch in diesem Fall kann auf eine aufwendige Nachbearbeitung der Leisten 3, 5 zur Anpassung vor Ort verzichtet werden.

Bezugszeichen

[0084]

5	1	Distanzleistenanordnung
	3	Basisleiste
	5	Füllleiste
	7	zusammengesetzter Zustand
	9	Distanzleiste
10	11	Längsachse der Basisleiste
	13	Längsachse der Füllleiste
	15	Längsachse der Distanzleiste
	17	Außenseite einer Barriere
	19	Barriere
15	21	Anlageseite
	23	erste Verbindungsseite
	25	Höhenrichtung der Basisleiste
	27	Höhenrichtung der Füllleiste
	29	Innenseite einer Barriere
20	31	Stützseite
	33	Kanten
	35	zweite Verbindungsseite
	37	Nutstruktur
	39	Nut
25	41	Breite der Füllleiste
	43	Weite der Nut
	45	Breitenrichtung der Füllleiste
	47	Breitenrichtung der Basisleiste
	49	Breite der Basisleiste
30	51,53	Formschlusselemente
	55	Gesamthöhe der Distanzleiste
	57	Abstand der Barrieren
	59	Höhe der Füllleiste
	60, 62	Länge der Füllleiste
35	61	wirksame Höhe der Basisleiste
	63	Grund der Nut
	64	Länge der Basisleiste
	65	Spalt
	67	Fase
40	68	Fasenabschnitt der Füllleiste
	69	Barrierensystem
	71	Rohrelektrode
	73	gemeinsame Achse
	75	radiale Richtung
45	77	Barrierendurchmesser
	79	kurviger Abschnitt
	81	geradliniger Abschnitt

Patentansprüche

- 50
1. Distanzleistenanordnung (1) für ein Barrierensystem (69) einer Rohrelektrode (71), umfassend wenigstens eine Basisleiste (3) und wenigstens eine Füllleiste (5), wobei die wenigstens eine Basisleiste (3) längsseitig eine zur Anlage an einer Außenseite (17) einer ersten Barriere (19) ausgestaltete Anlageseite (21) und eine der Anlageseite (21) gegenüberliegende erste Verbindungsseite (23) aufweist
- 55

- und die wenigstens eine Fülleiste (5) längsseitig eine zur Anlage an einer Innenseite (29) einer zweiten Barriere (19) ausgestaltete Stützseite (31) und eine der Stützseite (31) gegenüberliegende, zur Verbindung mit der ersten Verbindungsseite (23) ausgestaltete, zweite Verbindungsseite (35) aufweist.
2. Distanzleistenordnung (1) nach Anspruch 1, wobei die Verbindungsseiten (23, 35) der Basisleiste (3) und der Fülleiste (5) zueinander komplementär geformt sind.
3. Distanzleistenordnung (1) nach Anspruch 2, wobei die Verbindungsseiten (23, 35) der Basisleiste (3) und der Fülleiste (5) zueinander komplementär geformte Formschlusselemente (51, 53) aufweisen.
4. Distanzleistenordnung (1) nach Anspruch 3, wobei die Verbindungsseite (23) der Basisleiste (5) oder die Verbindungsseite (35) der Fülleiste (5) mit wenigstens einer Nutstruktur (37) versehen ist, in der wenigstens ein Abschnitt der anderen Leiste (5, 3) aufnehmbar ist.
5. Distanzleistenordnung (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Anlageseite (21) der Basisleiste (3) mit einem konkaven Querschnitt versehen ist.
6. Distanzleistenordnung (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Stützseite (31) der Fülleiste (5) mit einem konvexen Querschnitt oder mit gefasteten Kanten (33) versehen ist.
7. Distanzleistenordnung (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei sowohl die Basisleiste (3) als auch die Fülleiste (5) aus einem elektrisch isolierenden Material gefertigt sind.
8. Distanzleistenordnung (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Distanzleistenordnung (1) eine durchgängige Basisleiste (3) und zwei oder mehr Fülleisten (5) aufweist, deren Längen (60, 62) in Summe kleiner oder gleich der Länge (64) der Basisleiste (3) sind.
9. Distanzleiste (9) umfassend eine Distanzleistenordnung (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die wenigstens eine Fülleiste (5) mit der wenigstens einen Basisleiste (3) stoffschlüssig und/oder formschlüssig verbunden ist.
10. Baukastensystem zur Zusammenstellung wenigstens einer Distanzleistenordnung (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei das Baukastensystem eine Mehrzahl von Fülleisten (5) unterschiedlicher Höhen (59) und/oder Breiten (41) und eine Mehrzahl von Basisleisten (3) unterschiedlicher Höhen (61) und/oder Breiten (49) umfasst.
11. Barrierensystem (69) umfassend eine Mehrzahl von verschachtelt angeordneten Barrieren (19), wobei zwischen wenigstens zwei direkt aufeinanderfolgenden Barrieren (19) wenigstens eine Distanzleiste (9) nach Anspruch 9 angeordnet ist.
12. Rohrelektrode (71), insbesondere Rohrelektrode (71) einer Leitungsausführung in einem Hochspannungsgerät, wobei die Rohrelektrode (71) aus einem elektrisch leitenden Material gefertigt und zumindest abschnittsweise von einem Barrierensystem (69) nach Anspruch 11 umgeben ist.
13. Verfahren zur Positionierung zweier rohrförmiger Barrieren (19) eines Barrierensystems (69) relativ zueinander mittels einer Distanzleistenordnung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, umfassend die Schritte:
- Anordnen einer Basisleiste (3) auf einer Außenseite (17) einer ersten der zwei Barrieren (19),
 - Auswählen einer Fülleiste (5) mit passender Höhe (59) aus einem Sortiment von Fülleisten (5),
 - Verbinden der Fülleiste (5) mit der Basisleiste (3),
 - Anbringung der zweiten Barriere (19) außen um die erste Barriere (19), wobei eine Innenseite (29) der zweiten Barriere (19) mit der Stützseite (31) der Fülleiste (5) in Verbindung gebracht wird.

FIG 1

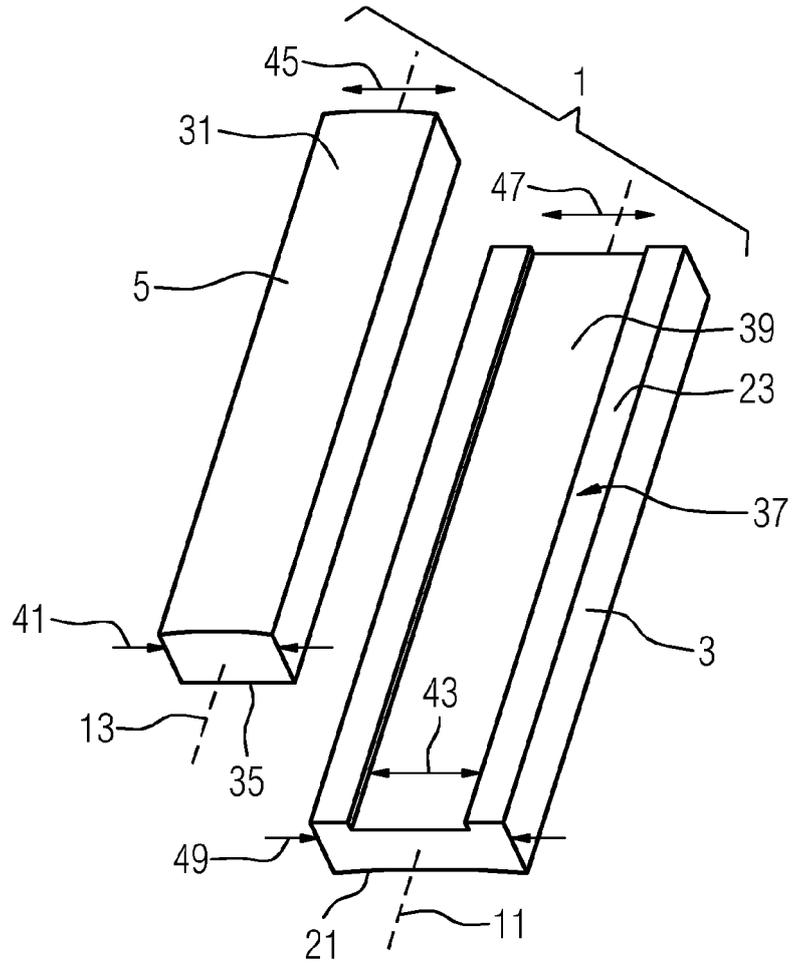


FIG 2

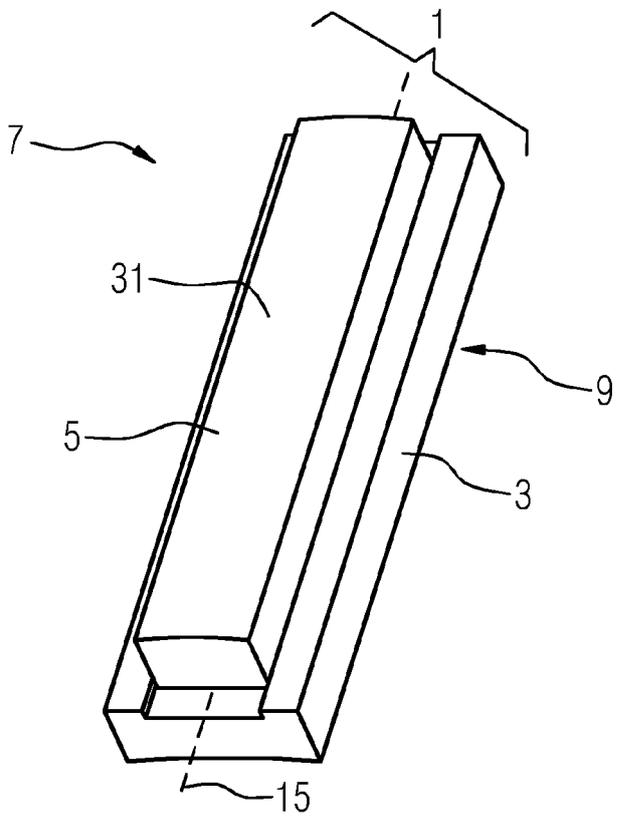


FIG 3

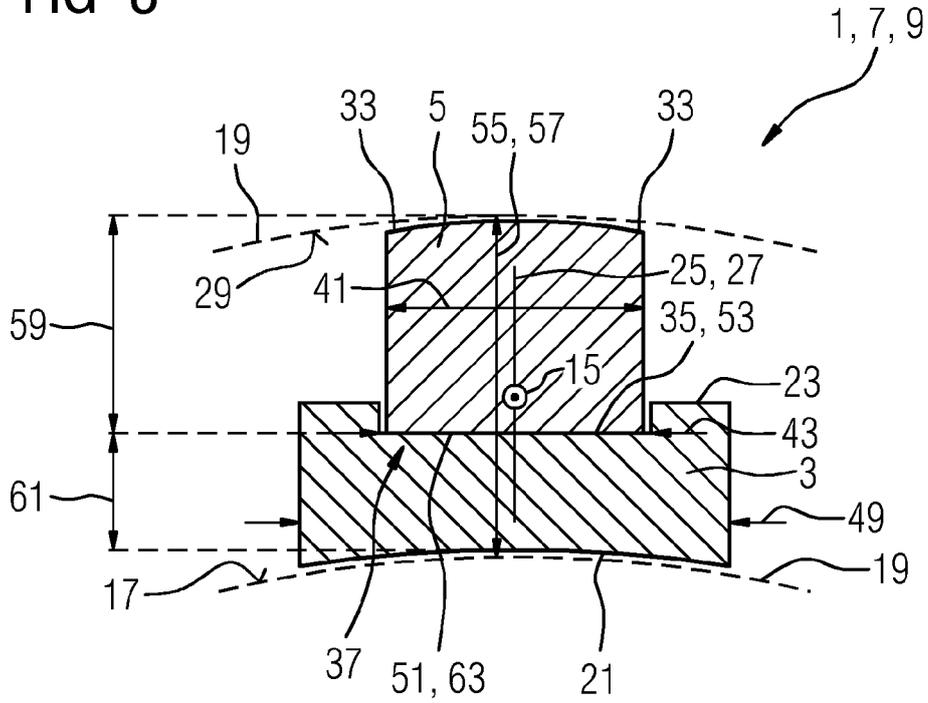


FIG 4

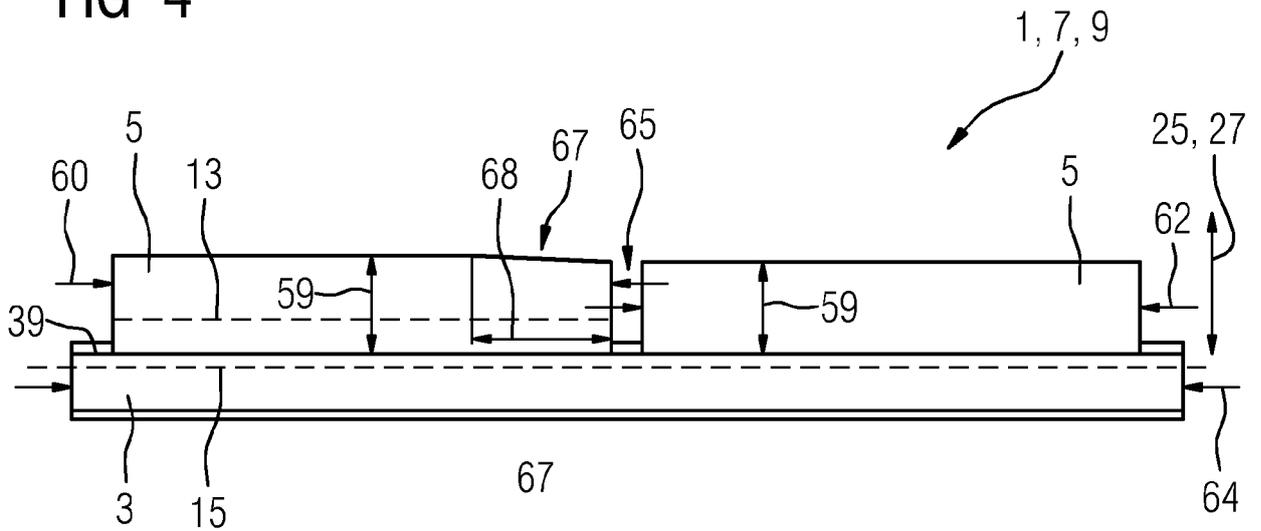
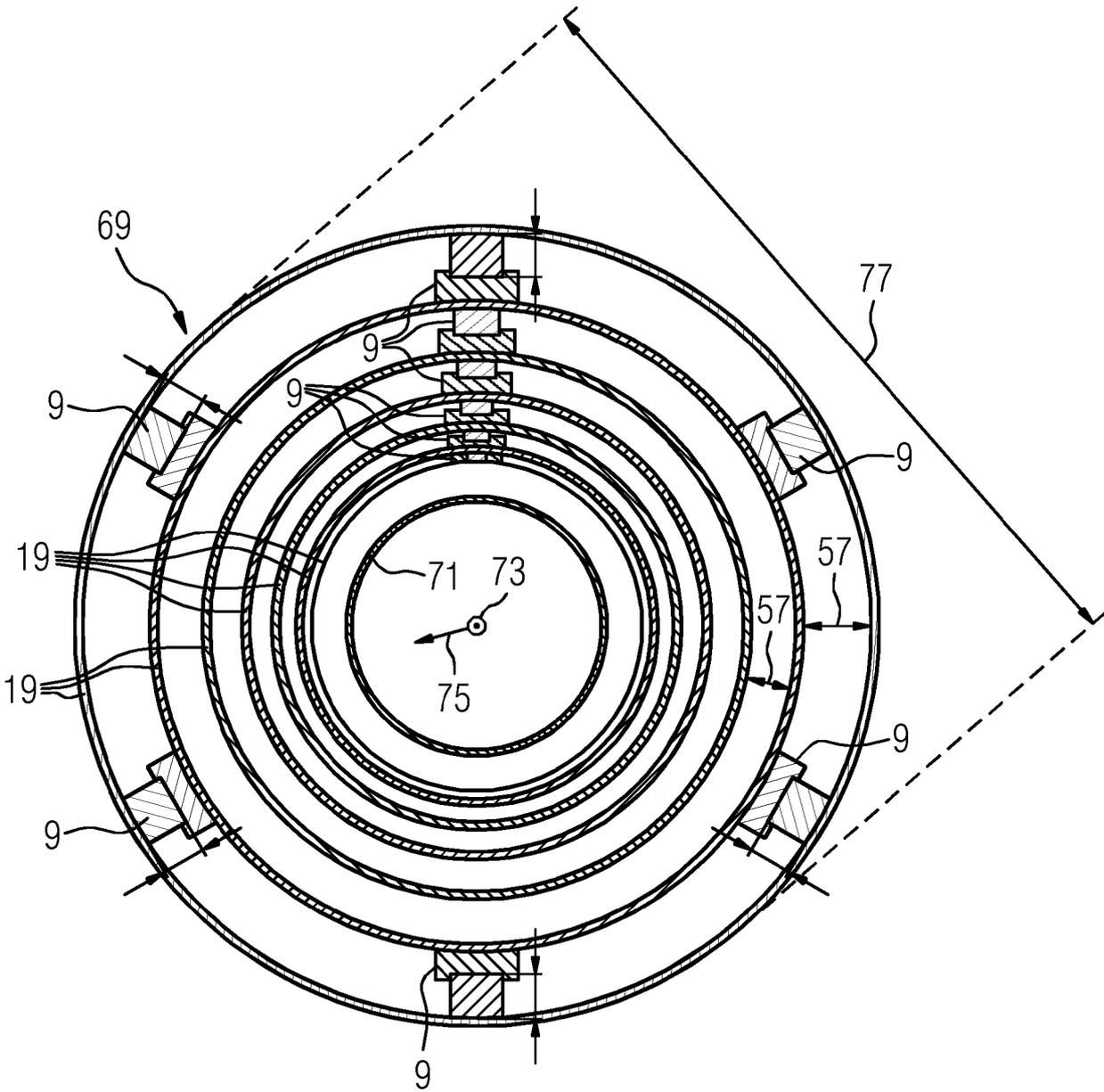
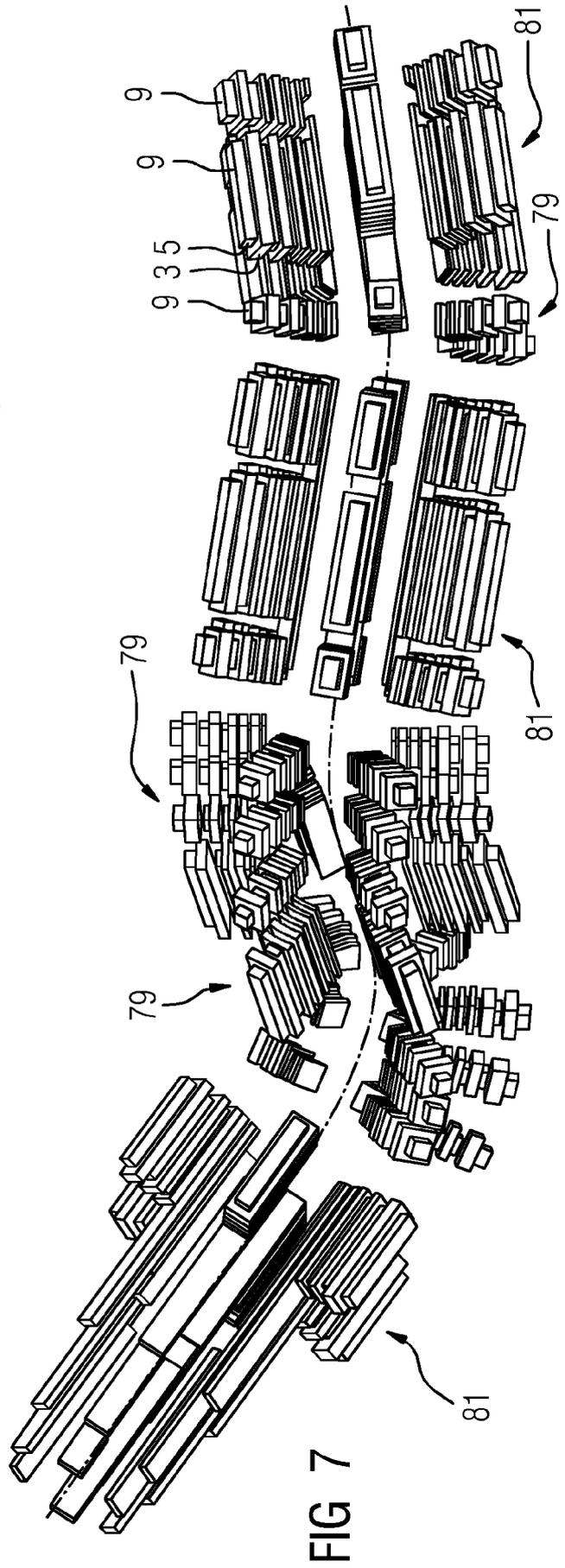
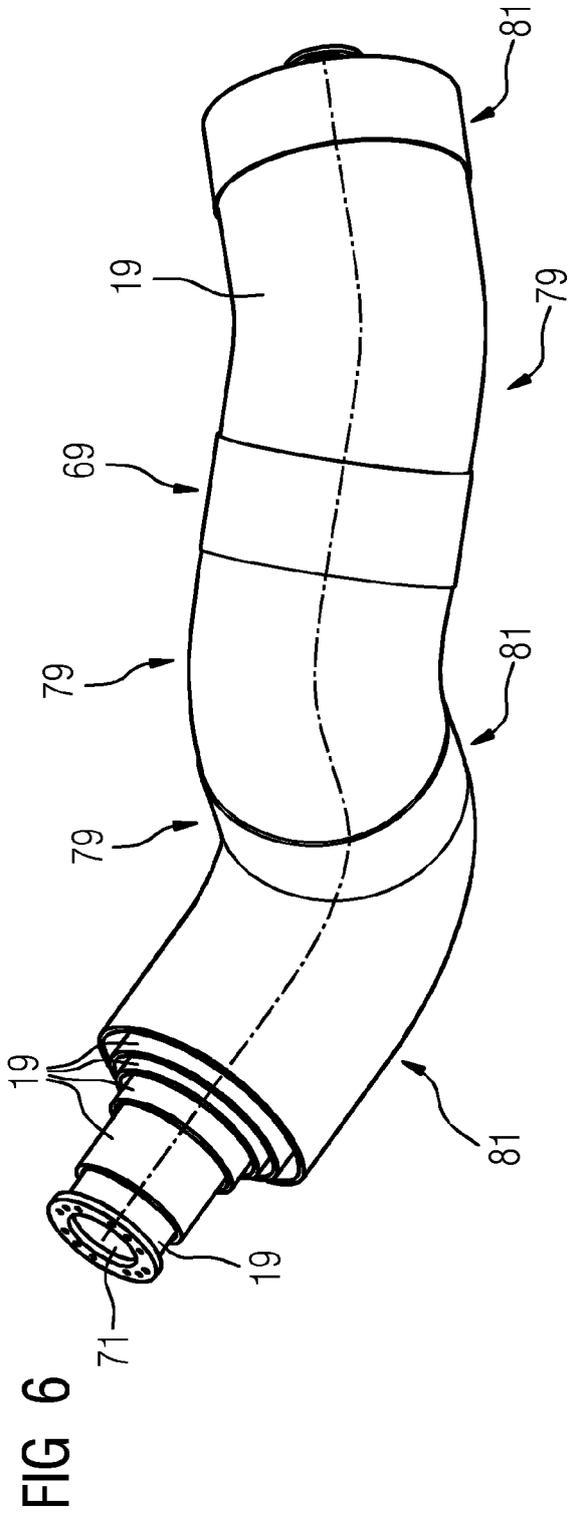


FIG 5







EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 24 20 9763

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	CH 695 920 A5 (WICOR HOLDING AG [CH]) 13. Oktober 2006 (2006-10-13) * Zusammenfassung * * * Abbildungen 1-3 * * Absätze [0011] - [0013] * -----	1-13	INV. H01F27/04 H01F27/32 H01B17/58 H01B3/52
A	EP 2 287 864 A1 (ABB TECHNOLOGY AG [CH]) 23. Februar 2011 (2011-02-23) * Zusammenfassung * * * Abbildungen 1-7 * * Absätze [0035] - [0047] * -----	1-13	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			H01F H01B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 21. März 2025	Prüfer Reder, Michael
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (F04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 24 20 9763

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

21-03-2025

10

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
CH 695920	A5	13-10-2006	KEINE

EP 2287864	A1	23-02-2011	AT E552599 T1 15-04-2012
			BR 112012003691 A2 29-03-2016
			CN 101996748 A 30-03-2011
			EP 2287864 A1 23-02-2011
			ES 2383326 T3 20-06-2012
			KR 20120049277 A 16-05-2012
			RU 2012110217 A 27-09-2013
			US 2012169450 A1 05-07-2012
			WO 2011020575 A1 24-02-2011

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82