

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges
Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales
Veröffentlichungsdatum
10. Mai 2013 (10.05.2013)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2013/064485 A2

(51) Internationale Patentklassifikation: Nicht klassifiziert

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2012/071457

(22) Internationales Anmeldedatum:
30. Oktober 2012 (30.10.2012)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2011 085 654.4
3. November 2011 (03.11.2011) DE

(71) Anmelder: CONTINENTAL AUTOMOTIVE GMBH
[DE/DE]; Vahrenwalder Straße 9, 30165 Hannover (DE).

(72) Erfinder: MAARES, Benjamin; Auf der Eck 15, 36251
Ludwigsau (DE). SCHEIN, Uwe; Lange Straße 50 a,
34260 Kaufungen (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD FOR PRODUCING A ROUND STATOR AND ROLLING DEVICE

(54) Bezeichnung : VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINES RUNDEN STATORS UND ROLLIEREINRICHTUNG

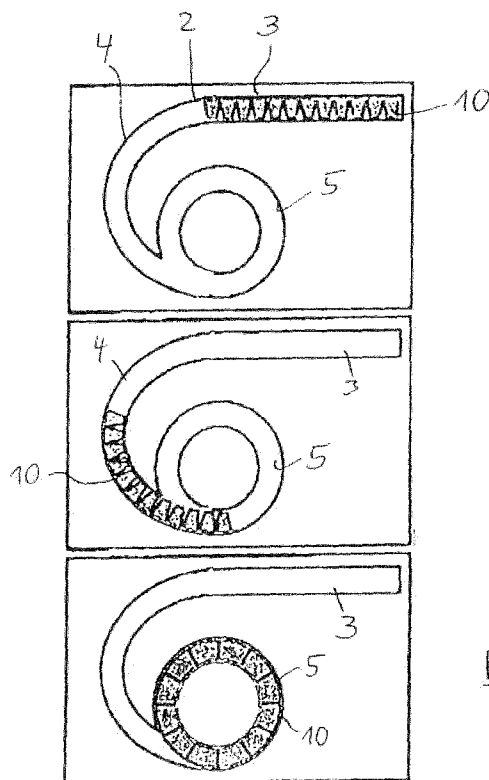


FIG. 3

(57) Abstract: The invention relates to a method for producing a round stator. According to the invention, wound pole teeth are inserted into the insertion section of a rolling device to form a pole tooth row and the pole tooth row is pushed into the ring section of the rolling device reproducing the round end shape of the stator. Finally, the generated round stator structure is removed from the rolling device while being held together. The invention further relates to a rolling device for use in such a method.

(57) Zusammenfassung: Es wird ein Verfahren zur Herstellung eines runden Stators beschrieben. Hierbei werden bewickelte Polzähne in den Einführungsabschnitt einer Rolliereinrichtung zur Ausbildung einer Polzahnreihe eingeführt, und die Polzahnreihe wird in den die runde Endform des Stators wiedergebenden Ringabschnitt der Rolliereinrichtung geschoben. Schließlich wird das erzeugte runde Statorgebilde unter Zusammenhalten desselben aus der Rolliereinrichtung herausgenommen. Ferner wird eine Rolliereinrichtung zur Verwendung in einem derartigen Verfahren erläutert.



SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG). **Veröffentlicht:**

— *ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe g)*

Beschreibung

Verfahren zur Herstellung eines runden Stators und Rollier-
einrichtung

5

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstel-
lung eines runden Stators.

Es ist bekannt, zur Herstellung eines derartigen Stators die
10 entsprechenden Polzähne zu bewickeln, um eine Vielzahl von
Polzähnen mit Einzelzahnwicklung zu erhalten. Es ist ferner
bekannt, bewickelte Polzähne über Verschaltungsdrähte mitein-
ander zu verschalten, so dass sich eine zusammenhängende
15 zahnstangenförmige Polzahnreihe ergibt, wobei der Zusammen-
hang über die entsprechenden Verschaltungsdrähte zwischen den
einzelnen Polzähnen hergestellt wird. Die einzelnen bewickel-
ten Polzähne oder die zusammenhängende zahnstangenförmige
Polzahnreihe werden dann manuell verrundet, um ein rundes
20 Statorgebilde herzustellen. Diese Vorgehensweise ist entspre-
chend aufwendig und/oder es wird hierfür eine aufwendige Me-
chanik benötigt.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein
Verfahren zur Herstellung eines runden Stators zu schaffen,
25 mit dem sich der Stator mit besonders geringem Arbeits- und
Zeitaufwand herstellen lässt.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Verfahren zur
Herstellung eines runden Stators gelöst, das die folgenden
30 Schritte aufweist:

- Einführen von bewickelten Polzähnen in den Einführungsab-
schnitt einer Rolliereinrichtung zur Ausbildung einer Pol-
zahnreihe;
- Schieben der Polzahnreihe in den die runde Endform des
35 Stators wiedergebenden Ringabschnitt der Rolliereinrich-
tung und

- Herausnehmen des runden Statorgebildes aus der Rolliereinrichtung unter Zusammenhalten desselben und Weiterbearbeitung zur Ausbildung einer fertigen Statoreinheit.
- 5 Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren findet eine Rolliereinrichtung Verwendung. Die bewickelten Polzähne werden in den Einführungsabschnitt dieser Rolliereinrichtung eingeführt, und es wird auf diese Weise eine Polzahnreihe ausgebildet. Die Polzahnreihe wird in einen Ringabschnitt der Rolliereinrichtung geschoben, der die runde Endform des Stators wiedergibt. Es entsteht auf diese Weise ein rundes Statorgebilde mit aneinandergereihten bewickelten Polzähnen, das unter Zusammenhalten des Gebildes aus der Rolliereinrichtung entnommen wird. Das Gebilde wird weiterhin zusammengehalten und in diesem Zustand weiterbearbeitet, bis eine fertige Statoreinheit hergestellt worden ist, bei der die einzelnen bewickelten Polzähne miteinander eine feste zusammenhängende Einheit bilden.
- 10
- 15
- 20 Für das erfindungsgemäße Verfahren können bereits bewickelte Polzähne eingesetzt oder die Polzähne können zum Erhalt einer Vielzahl von Polzähnen mit Einzelzahnwicklung vorher bewickelt werden.
- 25 Die bewickelten Polzähne können einzeln in den Einführungsabschnitt der Rolliereinrichtung eingeführt und dort zu einer Polzahnreihe zusammengesetzt werden. Bei einer anderen Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens werden die Polzähne bewickelt und miteinander verschaltet, um eine zusammenhängende zahnstangenförmige Polzahnreihe zu erhalten, die in den Einführungsabschnitt der Rolliereinrichtung eingeführt wird. Bei dieser Ausführungsform werden daher die Polzähne über die Verschaltungsdrähte vor dem Einführen in die Rolliereinrichtung miteinander verbunden, und es wird eine zusammenhängende, aber immer noch flexible Polzahnreihe erhalten, die zahnstangenförmig ausgebildet ist. Die Polzahnreihe wird dann vom Einführungsabschnitt der Rolliereinrichtung in
- 30
- 35

deren Ringabschnitt geschoben, um auf diese Weise ein rundes Statorgebilde herzustellen.

Die Länge des Ringabschnittes der Rolliereinrichtung entspricht etwa der Länge der im Einführungsabschnitt gebildeten Polzahnreihe oder der vor dem Einführungsabschnitt hergestellten zahnstangenförmigen Polzahnreihe, so dass im Ringabschnitt der Rolliereinrichtung ein geschlossener bzw. nahezu geschlossener Ring gebildet wird.

Die Polzähne oder die Polzahnreihe werden vorzugsweise in einen geradlinigen Einführungsabschnitt der Rolliereinrichtung eingeführt. Generell kann sich an den Einführungsabschnitt direkt der die runde Endform des Stators wiedergebende Ringabschnitt der Rolliereinrichtung anschließen, oder die Polzähne oder die Polzahnreihe können vom Einführungsabschnitt über einen spiralförmigen Übergangsabschnitt in den Ringabschnitt der Rolliereinrichtung geschoben werden. Die zuletzt genannte Ausführungsform hat den Vorteil, dass hier ein allmählicher Übergang vom Einführungsabschnitt zum Ringabschnitt mit geringer werdendem Krümmungsradius erfolgt.

Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren wird das runde Statorgebilde aus der Rolliereinrichtung unter Zusammenhalten desselben herausgenommen. Vorzugsweise wird dabei das runde Statorgebilde unter Zusammenpressen der einzelnen Polzähne aus der Rolliereinrichtung herausgenommen. Es kann dann in diesem Zustand weiterbearbeitet werden. Zum Zusammenhalten bzw. Zusammenpressen findet eine geeignete Greifvorrichtung Verwendung, beispielsweise ein Greifer mit einer geeigneten Anzahl von Backen, insbesondere ein drei Backen aufweisender Greifer oder ein zwei halbschalenförmige Backen aufweisender Greifer, wobei die Backen vorzugsweise im geschlossenen Zustand einen geschlossenen Ring bilden.

Im entsprechenden zusammengehaltenen oder zusammengepressten Zustand kann das Statorgebilde weiterbearbeitet und schließ-

lich zu einer fertigen runden Statoreinheit fixiert, insbesondere vergossen, werden.

Die vorliegende Erfindung betrifft ferner eine Rolliereinrichtung zur Verwendung in einem Verfahren der vorstehend beschriebenen Art. Die Rolliereinrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass sie eine im Querschnitt an die Querschnittsform eines bewickelten Polzahnes angepasste Nut mit einem Einführungsabschnitt und einem Ringabschnitt aufweist.

Vorzugsweise ist die Nut für eine stehende Aufnahme der bewickelten Polzähne ausgebildet und besitzt eine geringere Tiefe als die Höhe der Polzähne.

Durch die Nut, deren Querschnittsform an die Querschnittsform eines bewickelten Polzahnes angepasst ist, folgt eine Führung der in den Einführungsabschnitt der Nut eingesetzten Polzähne bzw. der zahnstangenförmigen Polzahnreihe in den Ringabschnitt der Nut hinein und damit eine Verrundung bzw. Formung zu einem runden Stator. Die Nut dient somit als Führungskanal, der oben offen ist, so dass eine Herausnahme des erzeugten runden Statorgebildes mithilfe eines geeigneten Greifers erfolgen kann, wie vorstehend erläutert. Da die Nut insbesondere eine geringere Tiefe als die Höhe der Polzähne besitzt, kann die vorgesehene Greifeinrichtung die im Ringabschnitt der Nut angeordneten aneinandergereihten Polzähne ergreifen und aus der Nut herausheben. Die Polzähne werden dabei von der Greifeinrichtung zum runden Statorgebilde zusammengehalten bzw. zusammengepresst, einer Weiterbearbeitung unterzogen und schließlich zu einer fertigen Statoreinheit fixiert, insbesondere mit einem geeigneten Kunststoff vergossen.

Die Rolliereinrichtung kann dabei etwa plattenförmig ausgebildet sein, wobei in der Oberfläche der Platte die entsprechende Nut ausgebildet ist. Vorzugsweise besitzt die Nut einen geradlinigen Einführungsabschnitt, der vom Rand der Platte ausgeht und über einen spiralförmigen Übergangsabschnitt

in den die Form des runden Stators wiedergebenden Ringabschnitt mündet.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines Ausführungsbeispiels in Verbindung mit der Zeichnung im Einzelnen erläutert. Es zeigen:

- Figur 1 eine schematische Draufsicht auf eine Rolliereinrichtung;
- Figur 2 einen Schnitt entlang Linie A-A in Figur 1 und
- Figur 3 eine Draufsicht auf die Rolliereinrichtung der Figur 1 in drei verschiedenen Stadien einer Polzahnreihe.

Die Figuren 1 und 2 zeigen schematisch eine Rolliereinrichtung 1, die zum Herstellen eines runden Stators dient. Die Rolliereinrichtung 1 ist plattenförmig ausgebildet und weist auf ihrer Oberseite eine Rolliernut bzw. Verrundungsnut 2 auf, die einen geradlinigen Einführungsabschnitt 3, einen sich hieran anschließenden spiralförmigen Übergangsabschnitt 4 und einen sich an den Übergangsabschnitt 4 anschließenden Ringabschnitt 5 aufweist. Der Ringabschnitt 5 ist als Kreisring ausgebildet.

Die Querschnittsform der Rolliernut 2 entspricht etwa der Querschnittsform eines bewickelten Polzahnes 6, der schematisch in Figur 2 angedeutet ist. Ein Stator setzt sich aus einer Vielzahl von derartigen bewickelten Polzähnen 6 zusammen, die zur Herstellung eines runden Stators in den geradlinigen Einführungsabschnitt 3 der Rolliernut 2 zur Ausbildung einer Polzahnreihe 10 eingeführt werden. Diese Polzahnreihe 10 wird dann über den spiralförmigen Übergangsabschnitt 4 bis in den Ringabschnitt 5 geschoben, und zwar bis in eine Endstellung, in der die aneinandergereichten bewickelten Polzähne 6 einen Kreisring bilden.

Wenn die Polzähne 6 diese Ringstellung eingenommen haben, werden sie mit einer geeigneten Greifeinrichtung 7, die in Figur 2 schematisch dargestellt ist, aus der Rolliernut 2 herausgenommen und im aneinandergespressten Zustand gehalten, so dass sie die Ringform beibehalten. Es können dann entsprechende Weiterbearbeitungen durchgeführt werden, bis das ringförmige Gebilde schließlich zur Ausbildung einer einstückigen Statoreinheit in einen geeigneten Kunststoff vergossen wird.

Bei der Ausführungsform der Figuren 1 und 2 werden die bewickelten Polzähne 6 einzeln hintereinander in den Einführungsabschnitt 3 der Rolliernut 2 eingeführt. Figur 3 zeigt eine Ausführungsform einer Rolliereinrichtung 1, bei der vor dem Einführen in die Rolliernut 2 die Polzähne 6 einzeln bewickelt und miteinander verschaltet werden, so dass sich eine zusammenhängende zahnstangenförmige Polzahnreihe 10 ergibt. Diese Polzahnreihe 10 wird dann in den Einführungsabschnitt 3 der Rolliernut 2 eingeschoben, durch den spiralförmigen Übergangsabschnitt 4 geschoben, bis der Ringabschnitt 5 erreicht ist. Wie in der unteren Darstellung von Figur 3 gezeigt, bildet die zahnstangenförmige Polzahnreihe 10 dann ein ringförmiges Gebilde, das in entsprechender Weise, wie in Figur 2 gezeigt, aus der Rolliernut 2 herausgehoben wird. Auch hier presst ein geeignetes Greifwerkzeug die zahnstangenförmige Polzahnreihe 10 zusammen, so dass die Ringform nach dem Herausheben beibehalten wird. Schließlich erfolgen auch hier eine Weiterbearbeitung sowie ein Fixieren, insbesondere Vergießen, zu einer Statoreinheit.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines runden Stators mit den folgenden Schritten:
 - 5 - Einführen von bewickelten Polzähnen in den Einführungsabschnitt (3) einer Rolliereinrichtung (1) zur Ausbildung einer Polzahnreihe (10);
 - Schieben der Polzahnreihe (10) in den die runde Endform des Stators wiedergebenden Ringabschnitt (5) der Rolliereinrichtung (1) und
 - 10 - Herausnehmen des runden Statorgebildes aus der Rolliereinrichtung (1) unter Zusammenhalten desselben und Weiterbearbeitung zur Ausbildung einer fertigen Statoreinheit.
- 15 2. Verfahren nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass die Polzähne (6) bewickelt und miteinander verschaltet werden, um eine zusammenhängende zahnstangenförmige Polzahnreihe (10) zu erhalten, die in
20 den Einführungsabschnitt (3) der Rolliereinrichtung (1) eingeführt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass die Polzähne (6) oder die Polzahnreihe (10) in einen geradlinigen Einführungsabschnitt (3) der Rolliereinrichtung (1) eingeführt werden.
25
4. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass die Polzähne (6) oder die Polzahnreihe (10) vom Einführungsabschnitt (3) über einen spiralförmigen Übergangsabschnitt (4) in den Ringabschnitt (5) der Rolliereinrichtung (1) geschoben werden.
30
- 35 5. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass das run-

de Statorgebilde unter Zusammenpressen der einzelnen Polzähne (6) aus der Rolliereinrichtung (1) herausgenommen und in diesem Zustand weiterbearbeitet wird.

- 5 6. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche,
 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass das run-
 de Statorgebilde zur fertigen Statoreinheit fixiert
 wird.
- 10 7. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche,
 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass die Pol-
 zähne (6) bewickelt werden, um eine Vielzahl von Polzäh-
 nen (6) mit Einzelzahnwicklung zu erhalten.
- 15 8. Rolliereinrichtung (1) zur Verwendung in dem Verfahren
 nach einem der vorangehenden Ansprüche, d a d u r c h
 g e k e n n z e i c h n e t , dass sie eine im Querschnitt
 an die Querschnittsform eines bewickelten Polzahnes (6)
 angepasste Nut (2) mit einem Einführungsabschnitt (3)
20 und einem Ringabschnitt (5) aufweist.
9. Rolliereinrichtung (1) nach Anspruch 8, d a d u r c h
 g e k e n n z e i c h n e t , dass die Nut (2) für eine
 stehende Aufnahme der bewickelten Polzähne (6) ausgebil-
25 det ist und eine geringerer Tiefe als die Höhe der Pol-
 zähne (6) besitzt.

1/2

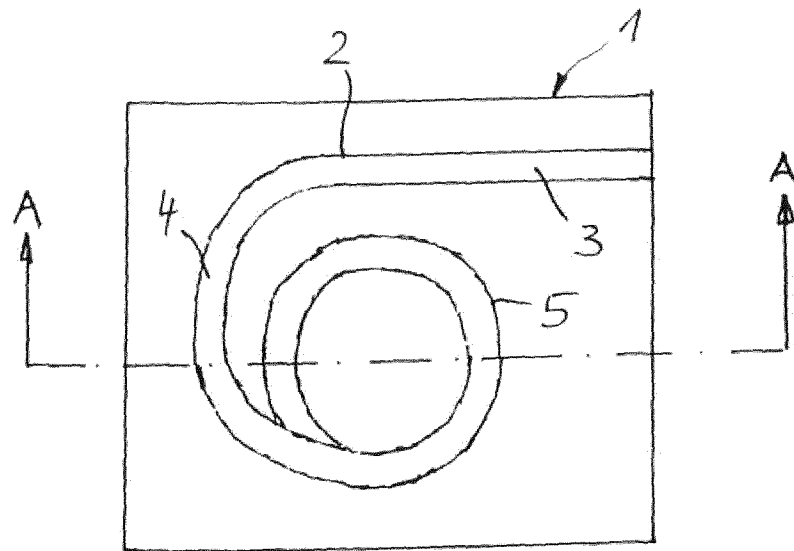


FIG. 1

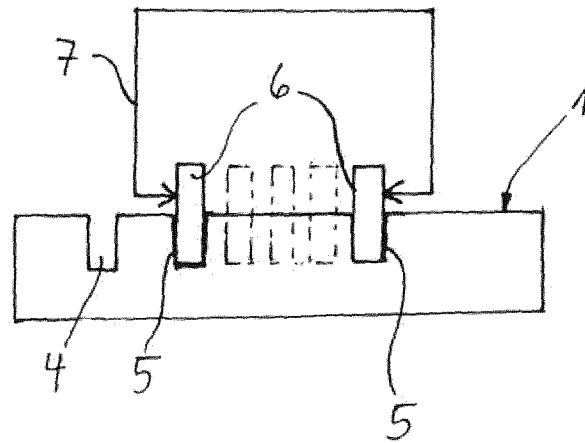


FIG. 2

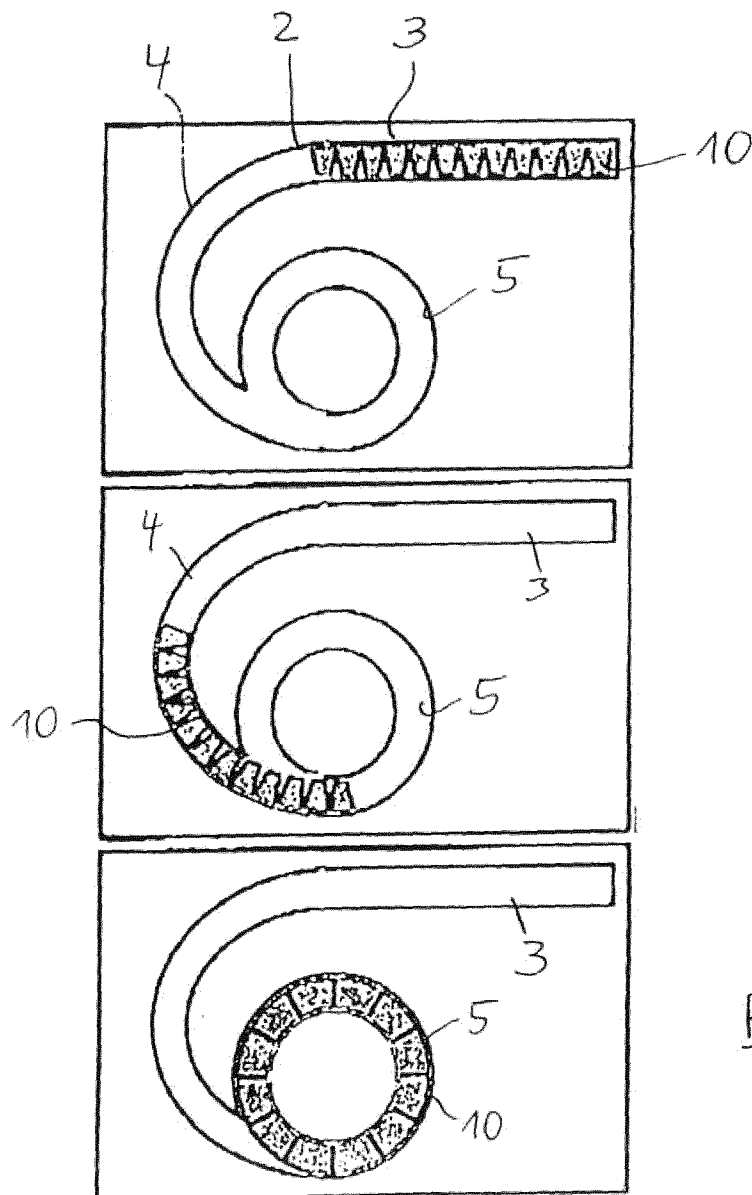


FIG. 3