



(10) **DE 10 2007 029 876 B4** 2014.08.21

(12) **Patentschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2007 029 876.7**
(22) Anmeldetag: **28.06.2007**
(43) Offenlegungstag: **03.04.2008**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **21.08.2014**

(51) Int Cl.: **B23F 1/08 (2006.01)**
B23F 21/26 (2006.01)

Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(30) Unionspriorität:
11/428,068 30.06.2006 US

(72) Erfinder:
Schlotter, Laurent, Dettwiller, FR

(73) Patentinhaber:
**GM Global Technology Operations LLC (n. d. Ges.
d. Staates Delaware), Detroit, Mich., US**

(56) Ermittelter Stand der Technik:
DE 30 46 333 A1
DE 195 15 590 A1
DE 10 2007 025 998 A1

(74) Vertreter:
**Manitz, Finsterwald & Partner GbR, 80336,
München, DE**

(54) Bezeichnung: **Verfahren, Räumwerkzeug sowie Räummaschine zur Formung sowie Herstellung eines Innenzahnradelements**

(57) Hauptanspruch: Verfahren zur Formung eines Innenzahnradelements (26) mit einer Mehrzahl von Zahnradzähnen (30), umfassend:

Bereitstellen eines Räumwerkzeugs (10) mit einem ersten Satz von Räumzähnen (20) und einem zweiten Satz von Räumzähnen (22);

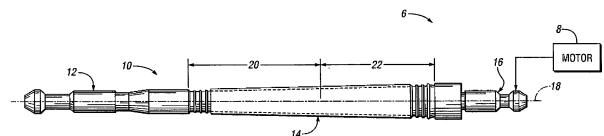
Bereitstellen eines Zahnradrohlings, der eine innere Durchbrechung (28) definiert;

Hindurchführen des Räumwerkzeugs (10) durch die innere Durchbrechung (28) des Zahnradrohlings;

Verdrehen des Räumwerkzeugs (10) um einen ersten, vorbestimmten Betrag, während das Räumwerkzeug (10) sich durch die innere Durchbrechung (28) des Zahnradrohlings hindurch bewegt, so dass der erste Satz von Räumzähnen (20) gleichermaßen einen ersten Flankenabschnitt (38a) und einen zweiten Flankenabschnitt (36a) der Mehrzahl von Zahnradzähnen (30) schneidet; und

Verdrehen des Räumwerkzeugs (10) um einen zweiten, vorbestimmten Betrag, während das Räumwerkzeug (10) sich durch die innere Durchbrechung (28) des Zahnradrohlings hindurch bewegt, so dass der zweite Satz von Räumzähnen (22) nur den zweiten Flankenabschnitt (36b) der Mehrzahl von Zahnradzähnen (30) schneidet;

wobei das Räumwerkzeug (10) ausreichend verdreht wird, so dass sich die ersten und zweiten Flankenabschnitte (36, 38) eines jeden Zahnradzahns (30) zwischen einem ersten Endabschnitt (32) und einem zweiten Endabschnitt (34) verjüngen, so dass einer der Endabschnitte (32, 34) schmaler ist als der andere der Endabschnitte (34, 32).



Beschreibung

TECHNISCHES GEBIET

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren, ein Räumwerkzeug sowie eine Räummaschine zur Formung sowie Herstellung eines Innenzahnradelements.

[0002] Beispielhafte Räumwerkzeuge werden in den Druckschriften DE 195 15 590 A1 und DE 30 46 333 A1 beschrieben. Das Werkzeug der DE 195 15 590 A1 ist mit Räumzähnen versehen, die Profilgrund-Schneiden und Profilflanken-Schneiden aufweisen. Die Profilflanken-Schneiden hintereinander angeordneter und einander zugeordneter Räumzähne weisen über ihre volle Profilhöhe eine Profilsteigung auf, die im Bereich von 1 µm bis 3 µm liegt. Bei dem Werkzeug der DE 30 46 333 A1 weist ein Hauptteil von überwiegender Längserstreckung mehrere Gruppen von schraubenlinienförmig angeordneten Zähnen auf, von denen jeder Flanken hat, die an die Profilform der Zahnluken zwischen benachbarten Zähnen am Werkstück angepasst und so schräggestellt sind, dass an den voreilenden Ecken stumpfe und spitze eingeschlossene Winkel gebildet sind. Jede Gruppe von Räumwerkzeugzähnen ist in eine voreilende und eine nachfolgende Untergruppe unterteilt. In der voreilenden Untergruppe sind an der dem spitzen Winkel entsprechenden Seite alle Zähne seitlich versetzt und hinterarbeitet. An der dem stumpfen Winkel entsprechenden Seite sind die Zähne weder seitlich versetzt noch hinterarbeitet. In der nachfolgenden Untergruppe sind an der dem stumpfen Winkel entsprechenden Seite alle Zähne seitlich versetzt und hinterarbeitet, wogegen an der dem spitzen Winkel entsprechenden Seite die ersten wenigen Zähne hinterarbeitet, aber nicht seitlich versetzt sind. Der folgende Zahn ist weder seitlich versetzt, noch hinterarbeitet, sondern an seiner Seitenfläche bzw. Flanke mit einer Fase versehen, die von der Zahnvorderfläche nach hinten verläuft. Die übrigen Zähne in der nachfolgenden Untergruppe sind an der dem spitzen Winkel entsprechenden Seite weder versetzt noch hinterarbeitet.

HINTERGRUND DER ERFINDUNG

[0003] Wenn ein Planetenradsatz unter Last steht, und zwar selbst unter geringer Last im Zusammenhang mit allgemein auftretenden Getriebegeräusch-Situationen, so kann der Planetenradträger abgelenkt werden und können die Planetenritzellager, die nicht absolut starr sind, geringfügig verschoben werden. Dies kann zur Folge haben, dass die Zahnräder eines Planetenradsatzes unter Last nicht absolut parallel zueinander bleiben. Anders ausgedrückt, können Zahnräder, die in der Theorie genau ineinandergreifen, unter tatsächlichen Betriebsbedingungen

einander an einem Punkt berühren, der nicht in der Mitte der Zahnflanke zentriert ist.

[0004] Es ist allgemein bekannt, Zahnradelemente einem Wärmebehandlungsprozess zu unterziehen, um Materialeigenschaften wie Festigkeit oder Härte zu verbessern. Unter bestimmten Umständen kann der Wärmebehandlungsprozess die Zahnflankengeometrie variieren oder verändern, was auch zu einer Fehlausrichtung zwischen den Zähnen von miteinander in Eingriff stehenden Zahnradelementen führen kann. Diese entweder von einer Ablenkung der Planetenradträger oder von dem Wärmebehandlungsprozess herrührende Fehlausrichtung kann die Lastverteilung auf einem Zahnradzahn verschieben und dadurch das Getriebegeräusch erhöhen und die Lebensdauer verringern.

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

[0005] Die vorliegende Erfindung schafft eine Räummaschine, die zur Herstellung eines Innenzahnradelements ausgelegt ist. Die Räummaschine umfasst ein Räumwerkzeug, das eine Zentralachse definiert. Das Räumwerkzeug umfasst einen ersten Satz von Räumzähnen, die entsprechend ausgelegt sind, um gleichermaßen einen ersten Flankenabschnitt und einen zweiten Flankenabschnitt einer Mehrzahl von Zahnradzähnen zu schneiden; und einen zweiten Satz von Räumzähnen, die entsprechend ausgelegt sind, um nur den zweiten Flankenabschnitt der Mehrzahl von Zahnradzähnen zu schneiden. Die Mehrzahl von Zahnradzähnen ist so geformt, dass sich jeweils der erste und der zweite Flankenabschnitt eines jeden Zahnradzahns zwischen einem ersten Endabschnitt und einem zweiten Endabschnitt verjüngen. Die Räummaschine umfasst auch einen Motor, der entsprechend ausgelegt ist, um das Räumwerkzeug um einen auswählbaren Betrag und in eine auswählbare Richtung um die Zentralachse zu verdrehen.

[0006] Die vorliegende Erfindung schafft auch ein Verfahren zur Formung eines Innenzahnradelements mit einer Mehrzahl von Zahnradzähnen. Das Verfahren umfasst die Bereitstellung eines Räumwerkzeugs mit einem ersten Satz von Räumzähnen und einem zweiten Satz von Räumzähnen, sowie die Bereitstellung eines Zahnradrohlings, der eine innere Durchbrechung definiert. Das Räumwerkzeug wird durch die innere Durchbrechung des Zahnradrohlings hindurch geführt, um die Zahnradzähne zu formen. Das Räumwerkzeug wird um einen ersten, vorbestimmten Betrag verdreht, während es sich durch die innere Durchbrechung des Zahnradrohlings hindurch bewegt, so dass der erste Satz von Räumzähnen für jeden Zahn gleichermaßen einen ersten Flankenabschnitt und einen zweiten Flankenabschnitt schneidet. Das Räumwerkzeug wird dann um einen zweiten, vorbestimmten Betrag verdreht, während es sich durch die innere Durchbrechung des Zahnradroh-

lings hindurch bewegt, so dass der zweite Satz von Räumzähnen für jeden Zahn nur den zweiten Flankenabschnitt schneidet.

[0007] Die obigen Merkmale und Vorteile sowie andere Merkmale und Vorteile der vorliegenden Erfindung erschließen sich mit größerer Deutlichkeit aus der nachfolgenden, detaillierten Beschreibung der besten Ausführungsformen zum Ausführen der Erfindung in Verbindung mit den beigefügten Zeichnungen.

KURZBESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0008] Fig. 1 ist eine schematische Darstellung einer Räummaschine gemäß der vorliegenden Erfindung;

[0009] Fig. 2 ist eine perspektivische Darstellung eines Innenzahnradelements, das nach einem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellt worden ist;

[0010] Fig. 3a ist eine schematische Schnittdarstellung des Zahnradelements aus Fig. 2, das während einer ersten Phase der räumenden Formung mit in Fig. 1 gezeigten Räumzähnen in Eingriff steht; und

[0011] Fig. 3b ist eine schematische Schnittdarstellung des Zahnradelements aus Fig. 2, das während einer zweiten Phase der räumenden Formung mit in Fig. 1 gezeigten Räumzähnen in Eingriff steht.

BESCHREIBUNG DER BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGSFORMEN

[0012] In den Zeichnungen, auf welche nun Bezug genommen wird und in denen gleiche Bezugszeichen sich auf gleiche Komponenten beziehen, zeigt Fig. 1 eine Räummaschine 6 gemäß der vorliegenden Erfindung. Die Räummaschine 6 umfasst einen Motor 8, der entsprechend ausgelegt ist, um ein Räumwerkzeug 10 selektiv um eine Achse 18 zu verdrehen, wie weiter unten detailliert beschrieben wird. Das Räumwerkzeug 10 umfasst einen Schaft 12, eine Mehrzahl von Räumzähnen 14 und einen Endabschnitt 16. Die Mehrzahl von Räumzähnen 14 ist in Fig. 1 nicht explizit gezeigt, sondern durch eine Reihe von gezeigten, ringförmigen Rippen oder Flanschen schematisch dargestellt. Der Fachmann wird feststellen können, dass die ringförmigen Rippen jeweils eine Reihe von Einkerbungen (nicht gezeigt) aufweisen, um die einzelnen Räumzähne 14 auszubilden. Die Mehrzahl von Räumzähnen 14 umfasst einen ersten Abschnitt mit Zähnen 20 und einen zweiten Abschnitt mit Zähnen 22.

[0013] In Fig. 2, auf welche nun Bezug genommen wird, ist ein nach dem erfindungsgemäßen Verfahren gefertigtes Zahnradelement 26 gezeigt. Das Zahnradelement 26 wird vorzugsweise aus einem ringförmigen Zahnradrohling (nicht gezeigt) maschinell her-

gestellt, der eine zentral angeordnete Durchbrechung 28 definiert. Wie weiter unten beschrieben, wird das Räumwerkzeug 10 durch die Durchbrechung 28 hindurch gezogen, um eine Mehrzahl von Innenzahnradzähnen 30 zu formen. Die Zahnradzähne 30 definieren jeweils einen ersten Endabschnitt 32, einen zweiten Endabschnitt 34, eine erste Flanke 36 und eine zweite Flanke 38. Die Zahnradzähne 30 verjüngen sich, was bedeutet, dass die ersten und zweiten Flanken 36, 38 nicht parallel verlaufen. Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist der erste Endabschnitt 32 im Allgemeinen parallel zu dem zweiten Endabschnitt 34 und ist der zweite Endabschnitt 34 breiter als der erste Endabschnitt 32. Die sich verjüngende Auslegung der ersten und der zweiten Flanken 36, 38 ergibt in Verbindung mit den parallel verlaufenden ersten und zweiten Endabschnitten 32, 34 allgemein eine Konfiguration, die einen trapezförmigen Querschnitt für die Zähne 30 definiert, wie in Fig. 2 gezeigt.

[0014] Das Zahnradelement 26 wird vorzugsweise gehalten, während das Räumwerkzeug 10 durch die Durchbrechung 28 hindurch gezogen wird, um die Zahnradzähne 30 zu schneiden. Gemäß der bevorzugten Ausführungsform wird das Zahnradelement 26 vorzugsweise in starrer Weise gehalten und wird das Räumwerkzeug 10 selektiv um seine Achse 18 verdreht, während es durch die Durchbrechung 28 hindurch gezogen wird. Gemäß einer alternativen Ausführungsform kann das Zahnradelement 26 verdreht werden, während das Räumwerkzeug 10 in einer nicht-verdrehten Weise durch die Durchbrechung 28 hindurch gezogen wird. Gemäß einer weiteren, alternativen Ausführungsform können das Zahnradelement 26 und das Räumwerkzeug 10 gleichermaßen verdreht werden, wenn das Räumwerkzeug 10 durch die Durchbrechung 28 hindurch gezogen wird.

[0015] Die Fig. 3a–Fig. 3b veranschaulichen eine Folge von Schritten oder Phasen, während derer das Zahnradelement 26 geformt wird. Genauer gesagt, zeigt Fig. 3a eine erste Phase, in welcher ein Zahnradelement 26a durch die Räumzähne 20 geformt wird, und zeigt Fig. 3b eine zweite Phase, in welcher ein Zahnradelement 26b durch die Räumzähne 22 geformt wird. Gleiche Bezugszeichen werden in Fig. 3a–Fig. 3b verwendet, um auf gleiche Komponenten aus Fig. 1 und Fig. 2 Bezug zu nehmen. Beispielsweise kennzeichnet ein zu einem Bezugszeichen hinzugefügtes Suffix "a" eine ähnliche Komponente während einer ersten Formungsphase. In ähnlicher Weise kennzeichnet das zu einem Bezugszeichen hinzugefügte Suffix "b" eine ähnliche Komponente während einer zweiten Formungsphase.

[0016] In Fig. 3a, auf welche nun Bezug genommen wird, ist eine Schnittansicht des Zahnradelements 26a während einer ersten Formungsphase gezeigt. Wie gezeigt, treten die Räumzähne 20 mit sowohl

den ersten als auch den zweiten Flanken **36a**, **38a** in Eingriff, um eine Mehrzahl von im Allgemeinen parallelen Zahnradzähnen **30a** herzustellen. Während dieser Phase wird das Räumwerkzeug **10** (in **Fig. 1** gezeigt) im Gegenuhrzeigersinn um seine Zentralachse **18** (in **Fig. 1** gezeigt) verdreht, so dass die während dieser Phase geformten Zahnradzähne **30a** ein Parallelogramm definieren, jedoch nicht rechteckig sind. Anders ausgedrückt, die Flanken **36a**, **38a** sind nicht senkrecht zu den Endabschnitten **32a**, **34a**. Der zwischen den Flanken **36a**, **38a** und den Endabschnitten **32a**, **34a** gebildete Winkel ist durch Einstellen des Betrags, um welchen das Räumwerkzeug **10** verdreht wird, auswählbar. Zu Zwecken der vorliegenden Erfindung sind die Zahnradzähne **30a** "parallel", wenn die ersten und zweiten Flanken **36a**, **38a** eines jeden Zahnradzahns **30a** im Wesentlichen parallel zueinander sind. Zusätzlich sind die ersten und zweiten Endabschnitte **32a**, **34a** vorzugsweise im Allgemeinen parallel zueinander und im Wesentlichen von gleicher Länge.

[0017] In **Fig. 3b**, auf welche nun Bezug genommen wird, ist eine Schnittansicht des Zahnradelements **26b** während einer zweiten Formungsphase gezeigt. Während dieser Phase wird das Räumwerkzeug **10** (in **Fig. 1** gezeigt) im Uhrzeigersinn um seine Zentralachse **18** (in **Fig. 1** gezeigt) verdreht, so dass die Räumzähne **22** mit der ersten Flanke **36b** eines jeden Zahns **30b** in Eingriff gebracht werden. Wie gezeigt, "verjüngt sich" die erste Flanke **36b** eines jeden Zahns **30b** oder wird die erste Flanke **36b** eines jeden Zahns **30b** nichtparallel relativ zu der zweiten Flanke **38b**, wenn die erste Flanke **36b** durch die Räumzähne **22** geschnitten wird. Der Betrag, um welchen das Räumwerkzeug **10** verdreht wird, ist auswählbar, um den Grad der Verjüngung der ersten Flanke **36b** zu steuern. Der erste und der zweite Endabschnitt **32b**, **34b** sind vorzugsweise im Allgemeinen parallel, und einer der Endabschnitte (z. B. der erste Endabschnitt **32b**) ist schmaler als der andere der Endabschnitte (z. B. der zweite Endabschnitt **34b**).

[0018] Zusätzlich zur Herstellung eines Zahnradelements mit rechteckigen Zahnradzähnen, wie in **Fig. 2** gezeigt, kann das erfindungsgemäße Verfahren auch entsprechend realisiert werden, um ein Schrägstirnradelement (nicht gezeigt) herzustellen, wie beispielsweise jene, die in einem Planetenradsatz verwendet werden. Um ein Schrägstirnradelement herzustellen, wird ein Schraub-Räumwerkzeug (nicht gezeigt) im Allgemeinen nur in eine Richtung verdreht, wobei allerdings der Betrag der Verdrehung verändert wird.

[0019] Vorteilhafterweise kann die sich verjüngende Geometrie der erfindungsgemäß hergestellten Zahnradelemente entsprechend angepasst werden, um sich an die Ablenkung der Träger eines Planetenradsatzes (nicht gezeigt), der unter Last steht, an-

zupassen. Daher kann die Ausrichtung der Zahnradelemente innerhalb eines Planetenradsatzes durch den Einbau von sich verjüngenden Zahnradzähnen verbessert werden, so dass ein Getriebegeräusch verringert und die Lebensdauer erhöht wird. In ähnlicher Weise ist beobachtet worden, dass die sich verjüngende Zahnradzahngeometrie entsprechend angepasst werden kann, um sich an eine durch einen Wärmebehandlungsprozess verursachte Zahnflankenverformung anzupassen. Anders ausgedrückt, können sich die Zahnradzähne um einen Betrag verjüngen, der erforderlich ist, um eine wärmebehandlungsbedingte Zahnflankenverformung auszugleichen und dadurch die Zahnausrichtung von miteinander in Eingriff stehenden Zahnradelementen zu verbessern.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Formung eines Innenzahnradelements (**26**) mit einer Mehrzahl von Zahnradzähnen (**30**), umfassend:

Bereitstellen eines Räumwerkzeugs (**10**) mit einem ersten Satz von Räumzähnen (**20**) und einem zweiten Satz von Räumzähnen (**22**);

Bereitstellen eines Zahnradrohlings, der eine innere Durchbrechung (**28**) definiert;

Hindurchführen des Räumwerkzeugs (**10**) durch die innere Durchbrechung (**28**) des Zahnradrohlings;

Verdrehen des Räumwerkzeugs (**10**) um einen ersten, vorbestimmten Betrag, während das Räumwerkzeug (**10**) sich durch die innere Durchbrechung (**28**) des Zahnradrohlings hindurch bewegt, so dass der erste Satz von Räumzähnen (**20**) gleichermaßen einen ersten Flankenabschnitt (**38a**) und einen zweiten Flankenabschnitt (**36a**) der Mehrzahl von Zahnradzähnen (**30**) schneidet; und

Verdrehen des Räumwerkzeugs (**10**) um einen zweiten, vorbestimmten Betrag, während das Räumwerkzeug (**10**) sich durch die innere Durchbrechung (**28**) des Zahnradrohlings hindurch bewegt, so dass der zweite Satz von Räumzähnen (**22**) nur den zweiten Flankenabschnitt (**36b**) der Mehrzahl von Zahnradzähnen (**30**) schneidet;

wobei das Räumwerkzeug (**10**) ausreichend verdreht wird, so dass sich die ersten und zweiten Flankenabschnitte (**36**, **38**) eines jeden Zahnradzahns (**30**) zwischen einem ersten Endabschnitt (**32**) und einem zweiten Endabschnitt (**34**) verjüngen, so dass einer der Endabschnitte (**32**, **34**) schmaler ist als der andere der Endabschnitte (**34**, **32**).

2. Verfahren nach Anspruch 1, weiterhin umfassend das Verdrehen des Räumwerkzeugs (**10**) in eine Richtung, während der erste Satz von Räumzähnen (**22**) gleichermaßen den ersten Flankenabschnitt (**38a**) und den zweiten Flankenabschnitt (**36a**) der Mehrzahl von Zahnradzähnen (**30**) schneidet, und das Verdrehen des Räumwerkzeugs (**10**) in eine entgegengesetzte Richtung, während der zweite Satz

von Räumzähnen (22) nur den zweiten Flankenabschnitt (36b) der Mehrzahl von Zahnradzähnen (30) schneidet.

3. Räumwerkzeug (10), das entsprechend ausgelegt ist, um ein Innenzahnradelement (26) zu formen, umfassend:

einen ersten Satz von Räumzähnen (20), die entsprechend ausgelegt sind, um gleichermaßen einen ersten Flankenabschnitt (38a) und einen zweiten Flankenabschnitt (36a) einer Mehrzahl von Zahnradzähnen (30) zu schneiden; und

einen zweiten Satz von Räumzähnen (22), die entsprechend ausgelegt sind, um nur den zweiten Flankenabschnitt (36b) der Mehrzahl von Zahnradzähnen (30) zu schneiden;

wobei das Räumwerkzeug (10) die Mehrzahl von Zahnradzähnen (30) formt, so dass sich die ersten und zweiten Flankenabschnitte (36, 38) eines jeden Zahnradzahns (30) zwischen einem ersten Endabschnitt (32) und einem zweiten Endabschnitt (34) verjüngen, so dass einer der Endabschnitte (32, 34) schmaler ist als der andere der Endabschnitte (32, 34).

4. Räumwerkzeug nach Anspruch 3, welches weiterhin einen Schaft (12) umfasst.

5. Räumwerkzeug nach Anspruch 3, welches weiterhin einen Endabschnitt (16) umfasst.

6. Räummaschine (6), die zur Herstellung eines Innenzahnradelements (26) ausgelegt ist, umfassend: ein Räumwerkzeug (10), das eine Zentralachse (18) definiert, umfassend:

einen ersten Satz von Räumzähnen (20), die entsprechend ausgelegt sind, um gleichermaßen einen ersten Flankenabschnitt (38a) und einen zweiten Flankenabschnitt (36a) einer Mehrzahl von Zahnradzähnen (30) zu schneiden; und

einen zweiten Satz von Räumzähnen (22), die entsprechend ausgelegt sind, um nur den zweiten Flankenabschnitt (36b) der Mehrzahl von Zahnradzähnen (30) zu schneiden;

wobei das Räumwerkzeug (10) die Mehrzahl von Zahnradzähnen (30) formt, so dass sich die ersten und zweiten Flankenabschnitte (36, 38) eines jeden Zahnradzahns (30) zwischen einem ersten Endabschnitt (32) und einem zweiten Endabschnitt (34) verjüngen, so dass einer der Endabschnitte (32, 34) schmaler ist als der andere der Endabschnitte (34, 32); und

einen Motor (8), der entsprechend ausgelegt ist, um das Räumwerkzeug (10) um die Zentralachse (18) um einen auswählbaren Betrag und in eine auswählbare Richtung zu verdrehen, um die sich verjüngenden Flankenabschnitte (36, 38) zu formen.

7. Räummaschine nach Anspruch 6, wobei das Räumwerkzeug (10) einen Schaft (12) umfasst.

8. Räummaschine nach Anspruch 7, wobei das Räumwerkzeug (10) einen Endabschnitt (16) umfasst.

Es folgen 2 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

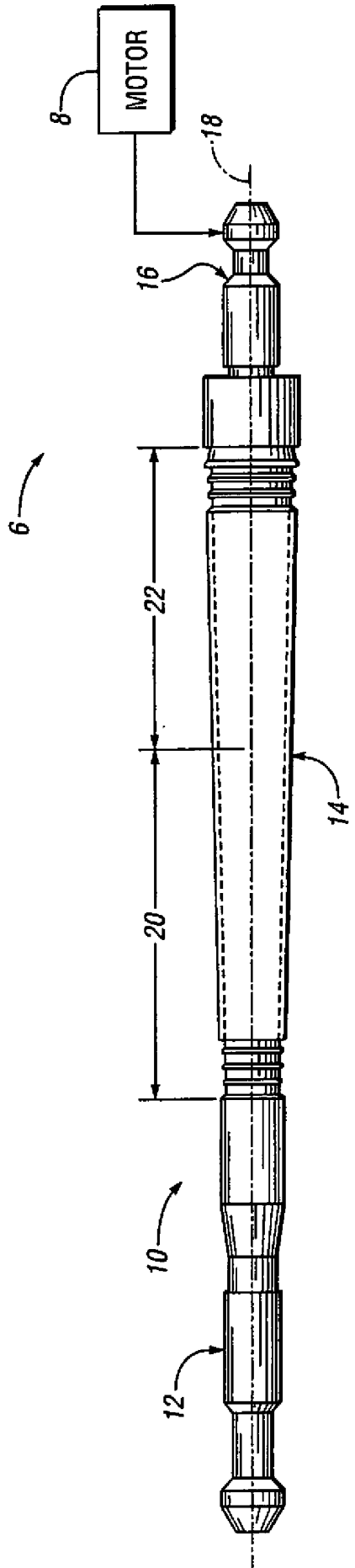


FIG. 1

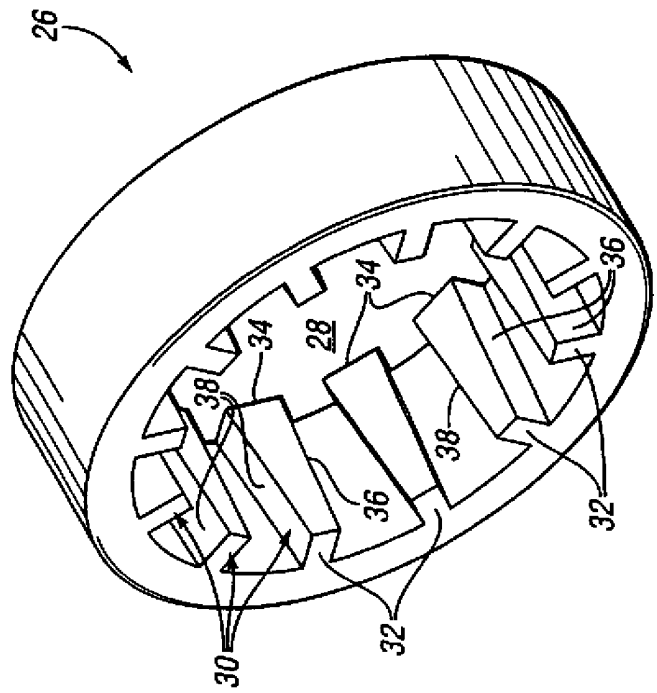


FIG. 2

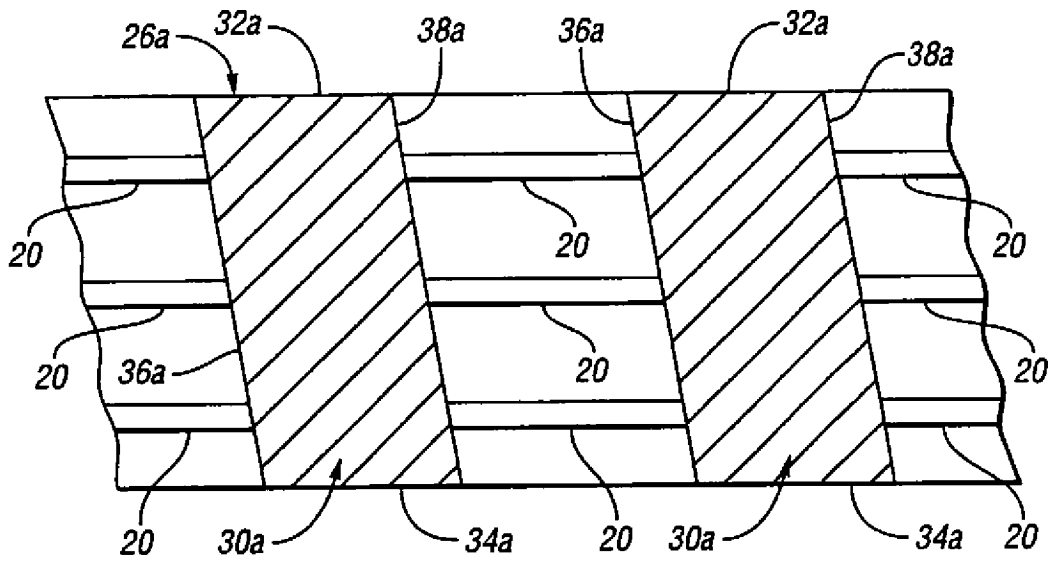


FIG. 3a

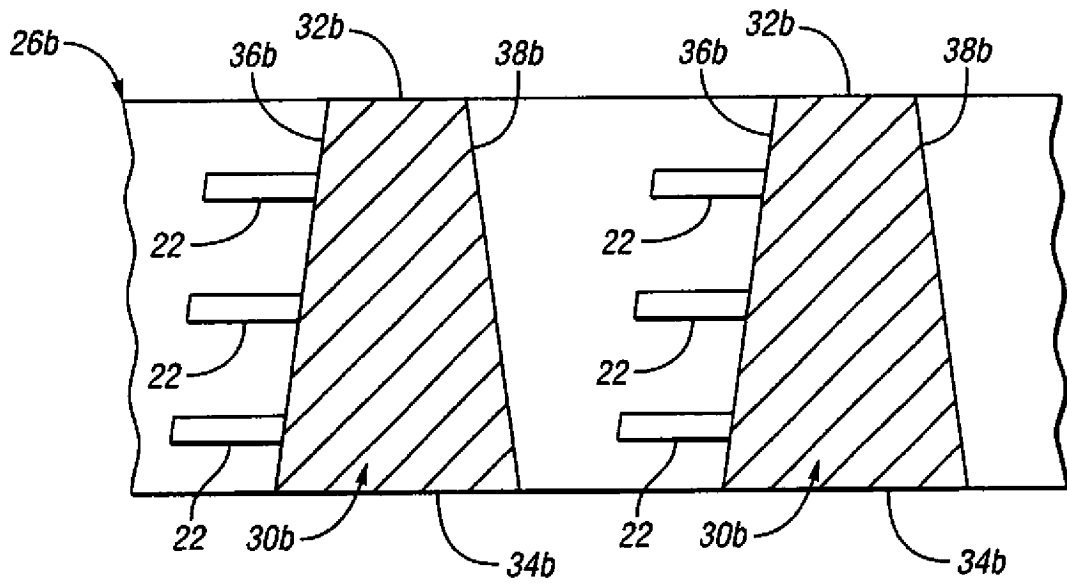


FIG. 3b