



(10) **DE 10 2016 008 986 A1** 2018.01.25

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2016 008 986.5**

(22) Anmeldetag: **22.07.2016**

(43) Offenlegungstag: **25.01.2018**

(51) Int Cl.: **F16D 23/04 (2006.01)**

(71) Anmelder:

**Diehl Metall Stiftung & Co. KG, 90552
Röthenbach, DE**

(72) Erfinder:

Arbak, Murat, Dr., 91207 Lauf, DE

(56) Ermittelter Stand der Technik:

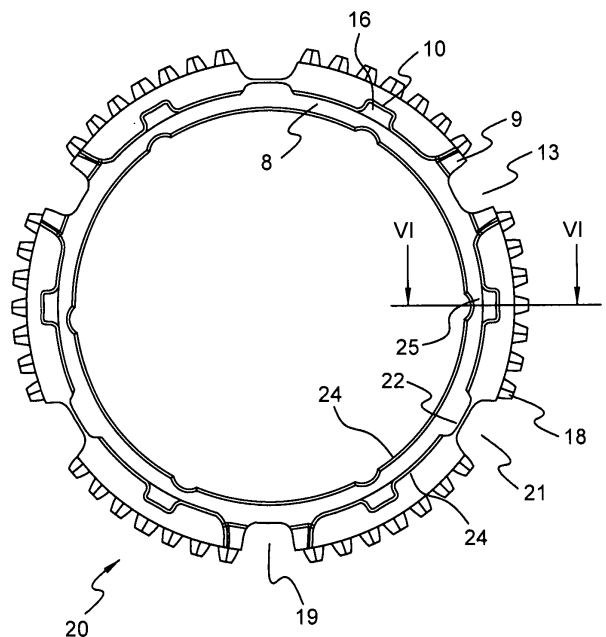
DE	10 2005 035 941	B3
DE	10 2009 026 192	B3
DE	10 2014 106 830	A1
DE	10 2014 107 926	A1
DE	20 2006 008 636	U1
US	2009 / 0 314 599	A1

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Synchronring**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft einen Synchronring (7, 17, 20), mit einem Grundkörper (8), an dem sich radial nach außen erstreckende Indexnocken (9) und Zentrierflächen (10) ausgebildet sind, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens ein Indexnocken (9) an einer von einer in Umfangsrichtung weisenden Anschlagfläche (11, 12) beabstandeten Position eine Aussparung (13) aufweist und/oder dass wenigstens eine Zentrierfläche (10) sich lediglich über einen festgelegten Abschnitt (19, 21) in Umfangsrichtung erstreckt und sich daran in Umfangsrichtung anschließende Bereiche (14, 15) einen geringeren Durchmesser als die Zentrierfläche (10) aufweisen.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Synchronring mit einem Grundkörper, an dem sich radial nach außen erstreckende Indexnocken und Zentrierflächen ausgebildet sind.

[0002] Ein Synchronring ist Bestandteil einer Synchronisierungseinrichtung eines Getriebes und dient zum Angleichen einer Drehzahldifferenz zwischen einer Welle und einem zu schaltenden Gangrad. Eine Synchronisierungseinrichtung kann neben einem Synchronring weitere Bestandteile, wie eine Schiebemuffe, einen Muffenträger sowie ein Gang- oder Losrad umfassen.

[0003] Ein gattungsgemäßer Synchronring ist aus der DE 10 2005 035 941 B3 bekannt. Gemäß einem bevorzugten Herstellungsverfahren werden Synchronringe aus einer Messinglegierung durch Schmieden und/oder Warmmassivumformen hergestellt.

[0004] Fig. 1 zeigt einen herkömmlichen Synchronring **1** mit einem Grundkörper **2**, an dem sich radial nach außen erstreckende Indexnocken **3** und Zentrierflächen **4** ausgebildet sind. Daneben umfasst der Synchronring **1** sich radial nach außen erstreckende und entlang des Umfangs angeordnete Sperrzähne **5** und eine innere ringförmige Konusfläche **6**. In Fig. 1 erkennt man, dass die Indexnocken **3** massiv ausgebildet sind und die Zentrierflächen **4** sich entlang des gesamten Umfangs erstrecken. Ein derartiger, herkömmlicher Synchronring besitzt eine vergleichsweise große Masse.

[0005] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zu Grunde, einen Synchronring anzugeben, der eine geringere Masse aufweist.

[0006] Zur Lösung dieser Aufgabe ist bei einem Synchronring der eingangs genannten Art erfindungsgemäß vorgesehen, dass wenigstens ein Indexnocken an einer von einer in Umfangsrichtung weisenden Anschlagfläche beabstandeten Position eine Aussparung aufweist und/oder dass wenigstens eine Zentrierfläche sich lediglich über einen festgelegten Abschnitt in Umfangsrichtung erstreckt und sich daran in Umfangsrichtung anschließende Bereiche einen geringeren Durchmesser als die Zentrierfläche aufweisen.

[0007] Durch die Erfindung wurde erkannt, dass die Masse eines Synchronrings durch zwei Maßnahmen beträchtlich verringert werden kann, wobei die Maßnahmen entweder alternativ oder gemeinsam vorgesehen sein können. Im Hinblick auf die Indexnocken wurde erkannt, dass es nicht erforderlich ist, diese massiv auszubilden, da ein Indexnocken im Wesentlichen durch in Umfangsrichtung angreifende Kräfte

beaufschlagt wird. Es ist daher ohne Weiteres möglich, einen Indexnocken mit einer Aussparung zu versehen, wodurch sich eine beträchtliche Materialeinsparnis ergibt.

[0008] Im Hinblick auf die Zentrierflächen wurde erkannt, dass es nicht erforderlich ist, diese entlang des gesamten Umfangs bzw. zwischen allen Indexnocken auszubilden. Vielmehr ist es ausreichend, wenn sich eine Zentrierfläche lediglich über einen festgelegten Abschnitt in Umfangsrichtung erstreckt, wobei sich daran in Umfangsrichtung anschließende Bereiche einen geringeren Durchmesser als die Zentrierfläche aufweisen. Auch durch diese Maßnahme kann eine beträchtliche Masse eingespart werden. Der erfindungsgemäße Synchronring weist dieselbe Funktionalität wie ein herkömmlicher Synchronring auf. Lediglich an solchen Stellen, die für eine Funktion nicht benötigt werden oder nicht erforderlich sind, wird Material eingespart.

[0009] Vorzugsweise ist bei einem erfindungsgemäßen Synchronring vorgesehen, dass alle Indexnocken an einer von einer in Umfangsrichtung weisenden Anschlagfläche beabstandeten Position eine Aussparung aufweisen und/oder dass alle Zentrierflächen sich lediglich über einen festgelegten Abschnitt in Umfangsrichtung erstrecken und sich daran in Umfangsrichtung anschließende Bereiche einen geringeren Durchmesser als die Zentrierflächen aufweisen. Durch diese Maßnahme weist der erfindungsgemäße Synchronring eine ausgeglichene Massenverteilung auf.

[0010] Im Hinblick auf die Aussparung eines Indexnockens wird es erfindungsgemäß bevorzugt, dass diese U-förmig, quaderförmig, als kreisförmige Tasche, als kugelförmige Tasche oder als rechteckige oder trapezförmige Tasche ausgebildet ist. Derartige Geometrien lassen sich vergleichsweise einfach herstellen, ohne dass dazu komplizierte und teure Werkzeuge erforderlich wären. Dementsprechend kann die Erfindung mit einem vergleichsweise geringen Aufwand implementiert werden, da nur geringe Änderungen von Fertigungswerkzeugen erforderlich sind.

[0011] Es liegt auch im Rahmen der Erfindung, dass die Aussparung in der Mitte des Indexnockens angeordnet ist. Vorzugsweise ist eine Aussparung eines Indexnockens somit symmetrisch angeordnet. Da aber die Beanspruchung in speziellen Getrieben asymmetrisch sein kann (z. B. wenn der höchste Gang immer nur in eine Drehrichtung geschaltet wird), könnte eine weitere Materialeinsparung durch asymmetrische Gestaltung der Aussparung erreicht werden.

[0012] Die Aussparung eines Indexnockens, gleich welcher Form oder Anordnung sie sein mag, kann

– wie in **Fig. 3**, **Fig. 4** und **Fig. 5** dargestellt – komplett durchstoßend ausgebildet sein, d. h. sowohl die die Sperrzähne **18** tragende Schürze, als auch den Indexnocken **9** ausnehmen. Es ist aber auch möglich, dass die Aussparung nur den Indexnocken **9** ausnimmt und nicht die die Sperrzähne **18** tragende Schürze, wie es in **Fig. 2** dargestellt ist.

[0013] Im Hinblick auf die Zentrierflächen genügt es, wenn sich eine Zentrierfläche über eine Strecke von 1 mm bis 40 mm (bei einem Synchronring mit 120 mm Durchmesser) oder über eine Strecke von 1 mm bis 15 mm (bei einem Synchronring mit 45 mm Durchmesser) in Umfangsrichtung erstreckt. Dies entspricht ungefähr einem Winkel von 1° bis 40° in Umfangsrichtung bezogen auf den Mittelpunkt des Synchronrings. Im Stand der Technik erstreckt sich eine Zentrierfläche demgegenüber beispielsweise über näherungsweise 120°, wenn drei Indexnocken vorgesehen sind. Durch die erfindungsgemäß vorgesehene Reduzierung der Länge einer Zentrierfläche in Umfangsrichtung auf einen Winkelbereich von maximal 40° kann somit eine beträchtliche Materialersparnis erzielt werden, wodurch sowohl die Herstellungskosten als auch die Masse des hergestellten erfindungsgemäßen Synchronrings verringert werden.

[0014] Eine besonders bevorzugte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass jedem Indexnocken zwei Zentrierflächen zugeordnet sind, die an beiden Seiten des Indexnockens angeordnet sind.

[0015] Eine besonders zuverlässige Funktion ist gewährleistet, wenn der erfindungsgemäße Synchronring drei, sechs oder neun Zentrierflächen aufweist. Vorzugsweise weist der erfindungsgemäße Synchronring drei Indexnocken auf.

[0016] Vorzugsweise ist eine Zentrierfläche an einem Zentriernocken ausgebildet, d. h. ein Zentriernocken besitzt eine ähnliche Form wie ein Indexnocken und erstreckt sich radial nach außen.

[0017] Mit besonderem Vorteil kann es bei einem erfindungsgemäßen Synchronring vorgesehen sein, dass er an seinem Außenumfang sich radial erstreckende äquidistant angeordnete Sperrzähne aufweist, wobei wenigstens ein Abschnitt des Außenumfangs keine Sperrzähne aufweist. Im Rahmen der Erfindung wurde überraschend festgestellt, dass es nicht erforderlich ist, dass Sperrzähne entlang des gesamten Umfangs ausgebildet sind. Vielmehr können ein oder mehrere Abschnitte vorgesehen sein, die keine Sperrzähne aufweisen. Vorzugsweise sind die mehreren Abschnitte, die keine Sperrzähne aufweisen, äquidistant in Umfangsrichtung verteilt angeordnet.

[0018] Erfindungsgemäß wird es bevorzugt, dass im Bereich eines keine Sperrzähne aufweisenden Abschnitts des Außenumfangs eine sich radial nach außen erstreckende Materialverdickung ausgebildet ist. Die Materialverdickung bewirkt, dass der keine Sperrzähne aufweisende Abschnitt zumindest näherungsweise dieselbe Steifigkeit wie ein Sperrzähne aufweisender Bereich aufweist. Dementsprechend weisen auch die Abschnitte, an denen sich keine Sperrzähne befinden, zumindest näherungsweise dieselbe Steifigkeit wie ein herkömmlicher Synchronring auf, wodurch eine zuverlässige Funktion gewährleistet ist. Die sich radial nach außen erstreckenden Materialverdickungen sind vorzugsweise auf einer Außenfläche des Grundkörpers, an der auch die Zentriernocken angeordnet sind, ausgebildet.

[0019] Eine weitere Materialersparnis kann bei dem erfindungsgemäßen Synchronring dadurch erzielt werden, dass er eine an einer Planfläche des Zentriernockens ausgebildete Abschrägung oder Abrundung oder einen Radius aufweist. Es wurde festgestellt, dass dieser Bereich für eine zuverlässige Funktion nicht unbedingt erforderlich ist, so dass durch den verringerten Querschnitt eine weitere Materialersparnis möglich ist. In diesem Zusammenhang wird es bei dem erfindungsgemäßen Synchronring bevorzugt, dass die Abschrägung einen Winkel zwischen 1° und 70° mit der Planfläche bildet.

[0020] Alternativ oder zusätzlich kann es bei dem erfindungsgemäßen Synchronring vorgesehen sein, dass eine Außenkante der Planfläche eine umlaufende Fase oder eine Abrundung oder einen Radius aufweist. Die Fase, die Abrundung bzw. der Radius befindet sich an derjenigen Seite des Synchronrings, die den kleineren Konusdurchmesser aufweist.

[0021] Der erfindungsgemäße Synchronring ist vorzugsweise aus einer Messinglegierung geschmiedet. Er kann aber auch aus Stahl geschmiedet sein oder pulvermetallurgisch hergestellt sein.

[0022] Die Erfindung wird nachfolgend anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die Zeichnungen näher erläutert. Die Zeichnungen sind schematische Darstellungen und zeigen:

[0023] **Fig. 1** eine perspektivische Ansicht eines herkömmlichen Synchronrings,

[0024] **Fig. 2** ein erstes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Synchronrings in einer perspektivischen Ansicht,

[0025] **Fig. 3** ein zweites Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Synchronrings in einer perspektivischen Ansicht,

[0026] Fig. 4 ein drittes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Synchronrings in einer perspektivischen Ansicht,

[0027] Fig. 5 ein Draufsicht des in Fig. 4 gezeigten Synchronrings,

[0028] Fig. 6 einen Schnitt des in Fig. 5 gezeigten Synchronrings entlang der Linie VI-VI

[0029] Fig. 7 einen Ausschnitt aus Fig. 5 mit einer Fokussierung auf einen Zentriernocken 16 mit Zentrierfläche 10,

[0030] Fig. 7a eine erste Alternative einer Form eines Zentriernockens 16,

[0031] Fig. 7b eine zweite Alternative einer Form eines Zentriernockens 16,

[0032] Fig. 7c eine dritte Alternative einer Form eines Zentriernockens 16,

[0033] Fig. 7d eine vierte Alternative einer Form eines Zentriernockens 16, und

[0034] Fig. 7e eine fünfte Alternative einer Form eines Zentriernockens 16.

[0035] Der in Fig. 2 gezeigte Synchronring 7 umfasst einen Grundkörper 8, an dem sich radial nach außen erstreckende Indexnocken 9 und Zentrierflächen 10 ausgebildet sind. In Fig. 2 erkennt man, dass der Synchronring 7 insgesamt drei äquidistant über den Umfang verteilte Indexnocken 9 und insgesamt sechs Zentrierflächen 10 aufweist. Jeder Indexnocken 9 weist zwei in Umfangsrichtung weisende Anschlagflächen 11, 12 auf. An einer davon beabstandeten Position, zwischen den beiden Anschlagflächen 11, 12, weist der jeweilige Indexnocken 9 eine näherungsweise U-förmig ausgebildete Aussparung 13 auf. Dahinter steht die Überlegung, dass der Bereich der Aussparung 13 für die Funktion des Indexnockens 9 keine Rolle spielt. Während ein herkömmlicher Indexnocken, beispielsweise der in Fig. 1 gezeigte Indexnocken 3, näherungsweise quaderförmig ausgebildet ist, weist der Indexnocken 9 die U-förmige Aussparung 13 auf, ohne dass dadurch die Funktionalität des Synchronrings 7 beeinflusst wird. Es wurde erkannt, dass es für die Funktion des Indexnockens 9 darauf ankommt, dass dieser die beiden Anschlagflächen 11, 12 aufweist, wohingegen der Bereich der Aussparung 13 nicht benötigt wird, so dass Material an dieser Stelle eingespart werden kann. Da alle drei Indexnocken 9 eine entsprechende Aussparung aufweisen, ist die Materialersparung beträchtlich.

[0036] Der Synchronring 7 weist die sechs Zentrierflächen 10 auf, die sich radial nach außen erstre-

cken und eine Zentrierfläche bilden. Der Durchmesser dieser zylindermantelflächenförmigen Zentrierfläche stimmt mit dem Durchmesser der Zentrierflächen 4 von Fig. 1 überein. Allerdings erstrecken sich die Zentrierflächen 10 lediglich über einen festgelegten Winkelbereich, beispielsweise über 10°. Die sich an die Zentrierflächen 10 in Umfangsrichtung anschließenden Bereiche weisen einen geringeren Durchmesser auf. An die Zentrierfläche 10 schließen sich in diesem Ausführungsbeispiel die Bereiche 14, 15 an.

[0037] In Fig. 2 erkennt man, dass die Zentrierflächen 10 radial außen an einem Zentriernocken 16 angeordnet sind. Anders als bei einem herkömmlichen, in Fig. 1 gezeigten Synchronring 1 erstrecken sich somit lediglich die Zentrierflächen 10 bis zu einem "Zentrierdurchmesser", während die benachbarten Bereiche 14, 15 einen kleineren Durchmesser aufweisen. Dementsprechend ergibt sich dadurch eine beträchtliche Materialersparnis, ohne dass die Funktionalität des Synchronrings 7 nachteilig beeinflusst wird. Die insgesamt sechs Zentrierflächen 10 der Zentriernocken 16 bilden Funktionsflächen für die Zentrierung.

[0038] Es sind auch abgewandelte Ausführungen denkbar, bei denen entweder lediglich die Indexnocken mit Aussparungen versehen sind oder lediglich die an den Zentriernocken ausgebildeten Zentrierflächen sowie die Bereiche mit verringertem Durchmesser vorhanden sind.

[0039] Fig. 3 zeigt einen Synchronring 17 gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel, der den Grundkörper 8 und Indexnocken 9 mit einer in der Mitte des Indexnockens 9 angeordneten Aussparung 13 aufweist. Ebenso weist der Synchronring 17 übereinstimmend mit dem in Fig. 2 gezeigten ersten Ausführungsbeispiel die Zentriernocken 16 mit den Zentrierflächen 10 auf. Insoweit stimmen die Synchronringe 7 und 17 überein. Zusätzlich weist der Synchronring 17 im Bereich seiner am Außenumfang sich radial erstreckenden, äquidistant angeordneten Sperrzähnen 18 mehrere Lücken bildende Abschnitte 19 auf, die keine Sperrzähne 18 aufweisen. Die am Außenumfang des Synchronrings 17 angeordneten Sperrzähne 18 weisen somit Lücken in Form der Abschnitte 19 auf, in denen keine derartigen Sperrzähne 18 ausgebildet sind. In dem dargestellten Ausführungsbeispiel befindet sich ein als Lücke ausgebildeter Abschnitt 19 jeweils an derjenigen Umfangsposition, an der ein Indexnocken 9 ausgebildet ist. Eine durch im Abschnitt 19 auf Grund der fehlenden Sperrzähne 18 verringerte Steifigkeit wird durch die Indexnocken 9 kompensiert, so dass die Steifigkeit des Synchronrings 17 insgesamt den auftretenden Belastungen genügt. Durch die im Bereich der Abschnitte 19 fehlenden Sperrzähne 18 wird die Masse des Synchronrings 17 weiter verringert. In Fig. 3 ist dargestellt, dass der Synchronring 17 insgesamt drei derartige, als Lücken

ausgebildete Abschnitte **19** aufweist, entsprechend der Anzahl der Indexnocken **9**.

[0040] Die **Fig. 4** und **Fig. 5** zeigen ein weiteres Ausführungsbeispiel eines Synchronrings **20**, wobei **Fig. 4** eine perspektivische Ansicht und **Fig. 5** eine Draufsicht ist. Der Synchronring **20** weist sämtliche Merkmale und Bestandteile des Synchronrings **17** auf. Insbesondere weist er die Indexnocken **9** mit den Aussparungen **13**, die Zentriernocken **16** mit den Zentrierflächen **10** sowie die als Lücken ausgebildeten Abschnitte **19** der in Umfangsrichtung angeordneten Sperrzähne **18** auf. Neben den drei als Lücken ausgebildeten Abschnitten **19**, die im Bereich der Indexnocken **9** angeordnet sind, weist der Synchronring **20** drei weitere als Lücken ausgebildete Abschnitte **21** im Bereich der umlaufenden Sperrzähne **18** in der Mitte zwischen zwei Indexnocken **9** auf. An derselben Position in Umfangsrichtung weist der Grundkörper **8** jeweils eine Materialverdickung **22** auf, deren Erstreckung in Umfangsrichtung näherungsweise mit der Länge des eine Lücke bildenden Abschnitts **21** übereinstimmt.

[0041] In Radialrichtung weist die Materialverdickung **22**, die näherungsweise quaderförmig bzw. als gebogenes Segment ausgebildet ist, jedoch einen geringeren Durchmesser als der durch die Zentrierflächen **10** definierte Zentrierdurchmesser auf. Dementsprechend sind die Materialverdickungen **22** anders als die Zentrierflächen **10** der Zentriernocken **16** nicht an einem Zentriervorgang beteiligt. Die Materialverdickungen **22** dienen lediglich dazu, die auf Grund der fehlenden Sperrzähne **18** in dem Abschnitt **21** verringerte Steifigkeit zu kompensieren. Somit weist der Synchronring **20** über seinen Umfang eine Steifigkeit auf, die mit derjenigen eines herkömmlichen, in **Fig. 1** gezeigten Synchronrings **1** vergleichbar ist. Allerdings ergibt sich durch die eine Lücke bildenden Abschnitte **21** trotz der Materialverdickungen **22** eine verringerte Masse des Synchronrings **20**. In den **Fig. 4** und **Fig. 5** erkennt man, dass insgesamt drei über den Umfang verteilte Materialverdickungen **22** vorhanden sind.

[0042] **Fig. 6** ist ein Schnitt entlang der Linie VI-VI in **Fig. 5**. In **Fig. 6** erkennt man, dass an einer Planfläche **25** (Axialfläche) des Synchronrings im Bereich des Zentriernockens **16** eine Abschrägung **23** ausgebildet ist, deren Winkel α in dem dargestellten Ausführungsbeispiel ca. 20° beträgt. Im Allgemeinen kann der Winkel α 1° bis 70° betragen. Dadurch ergibt sich eine weitere Reduzierung der Masse. Zusätzlich weist eine Innen- und/oder Außenkante der Planfläche **25** bzw. der Abschrägung **23** eine umlaufende Fase oder Verrundung **24** auf, die sich an der Seite des kleinen Konusdurchmessers des Synchronrings **20** befindet.

[0043] Die **Fig. 7** fokussiert mit der kreisförmig gestrichelten Linie auf einen Zentriernocken **16** mit Zentrierfläche **10**. Die **Fig. 7a** bis **Fig. 7e** zeigen in vergrößerten Darstellungen dieser Fokussierung Alternativen in der Ausgestaltung eines Zentriernockens **16** und/oder seiner Zentrierfläche **10**.

[0044] **Fig. 7a** zeigt die blockförmige Ausgestaltung des Zentriernockens **16**, wie sie in den **Fig. 2** bis **Fig. 5** dargestellt ist.

[0045] Statt der Ausgestaltung nach **Fig. 7a** können gemäß **Fig. 7b** die Flanken des Zentriernockens **16** zur Erhöhung seiner Stabilität und Belastbarkeit mit einem größeren Radius verrundet sein, welcher vorzugsweise bereits an der Zentrierfläche **10** ansetzt.

[0046] **Fig. 7c** zeigt eine Ausgestaltung des Zentriernockens **16** mit mehreren Zentrierflächen **10**, welche durch Riefen oder Rillen im Zentriernocken **16** voneinander getrennt sind. Statt linearer Riefen oder Rillen können auch kreisförmige Einsenkungen in die Zentrierfläche **10** eingebracht sein, so dass sich eine zusammenhängende, jedoch löchrige Zentrierfläche ergibt. Durch das Vorsehen der Riefen, Rillen oder Einsenkungen kann die Masse des Synchronrings weiter verringert werden.

[0047] **Fig. 7d** zeigt eine Ausgestaltung des Zentriernockens **16** mit einem abgesetzten Sockel. Auch hier kann eine Verringerung der Masse des Synchronrings bei nahezu gleicher Stabilität des Zentriernockens **16** erzielt werden.

[0048] **Fig. 7e** zeigt eine Ausgestaltung des Zentriernockens **16** mit trapezförmigem Sockel. Wie bei der Ausgestaltung der **Fig. 7b** kann hier eine Erhöhung der Stabilität und Belastbarkeit des Zentriernockens **16** erreicht werden.

[0049] Die Vielzahl der Zentriernocken **16** des Synchronrings kann eine oder mehrere der in **Fig. 7a** bis **Fig. 7e** gezeigten Ausgestaltungen aufweisen.

[0050] Durch die verschiedenen erläuterten Maßnahmen kann die Masse eines Synchronrings beträchtlich verringert werden. Bei dem Ausführungsbeispiel gemäß **Fig. 2** wird bereits eine Verringerung in der Größenordnung von 20% erreicht. Bei dem Ausführungsbeispiel gemäß den **Fig. 4** und **Fig. 5** wird eine Reduzierung der Masse um mehr als 25% erreicht. Dementsprechend kann ein beträchtlicher Teil des für die Herstellung benötigten Werkstoffs, bei dem es sich in diesem Ausführungsbeispiel um eine Messinglegierung handelt, eingespart werden. Darüber hinaus können die beschriebenen Modifikationen durch vergleichsweise einfache Änderungen der Schmiede- oder Umformwerkzeuge und der sonstigen benötigten Formen umgesetzt werden.

Bezugszeichenliste

1	Synchronring
2	Grundkörper
3	Indexnocken
4	Zentrierfläche
5	Sperrzahn
6	Konusfläche
7	Synchronring
8	Grundkörper
9	Indexnocken
10	Zentrierfläche
11, 12	Anschlagfläche
13	Aussparung
14, 15	Bereich
16	Zentriernocken
17	Synchronring
18	Sperrzahn
19	Abschnitt
20	Synchronring
21	Abschnitt
22	Materialverdickung
23	Abschrägung
24	Fase/Verrundung/Radius
25	Planfläche

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- DE 102005035941 B3 [0003]

Patentansprüche

1. Synchronring (7, 17, 20), mit einem Grundkörper (8), an dem sich radial nach außen erstreckende Indexnocken (9) und Zentrierflächen (10) ausgebildet sind, **dadurch gekennzeichnet**, dass wenigstens ein Indexnocken (9) an einer von einer in Umfangsrichtung weisenden Anschlagfläche (11, 12) beabstandeten Position eine Aussparung (13) aufweist und/oder dass wenigstens eine Zentrierfläche (10) sich lediglich über einen festgelegten Abschnitt (19, 21) in Umfangsrichtung erstreckt und sich daran in Umfangsrichtung anschließende Bereiche (14, 15) einen geringeren Durchmesser als die Zentrierfläche (10) aufweisen.

2. Synchronring (7, 17, 20) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass alle Indexnocken (9) an einer von einer in Umfangsrichtung weisenden Anschlagfläche (11, 12) beabstandeten Position eine Aussparung (13) aufweisen und/oder dass alle Zentrierflächen (10) sich lediglich über einen festgelegten Abschnitt (19, 21) in Umfangsrichtung erstrecken und sich daran in Umfangsrichtung anschließende Bereiche (14, 15) einen geringeren Durchmesser als die Zentrierfläche (10) aufweisen.

3. Synchronring (7, 17, 20) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Aussparung (13) des Indexnocken (9) U-förmig, quaderförmig, als kreisförmige Tasche, als kugelförmige Tasche oder als rechteckige oder trapezförmige Tasche ausgebildet ist.

4. Synchronring (7, 17, 20) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Aussparung (13) in der Mitte des Indexnockens (9) angeordnet ist.

5. Synchronring (7, 17, 20) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass sich eine Zentrierfläche (10) über einen Winkel von 1° bis 40°, vorzugsweise von 5° bis 20°, vorzugsweise 10° bis 15°, in Umfangsrichtung erstreckt.

6. Synchronring (7, 17, 20) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass jedem Indexnocken (9) zwei Zentrierflächen (10) zugeordnet sind, die an beiden Seiten des Indexnockens (9) angeordnet sind.

7. Synchronring (7, 17, 20) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass er drei, sechs oder neun Zentrierflächen (10) aufweist.

8. Synchronring (7, 17, 20) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Zentrierfläche (10) an einem Zentriernocken (16) ausgebildet ist.

9. Synchronring (7, 17, 20) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass er an seinem Außenumfang sich radial erstreckende vorzugsweise äquidistant angeordnete Sperrzähne (18) aufweist, wobei wenigstens ein Abschnitt (19, 21) des Außenumfangs keine Sperrzähne (18) aufweist.

10. Synchronring (7, 17, 20) nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass er mehrere, vorzugsweise äquidistant über den Umfang verteilt angeordnete, keine Sperrzähne (18) aufweisende Abschnitte (19, 21) aufweist.

11. Synchronring (7, 17, 20) nach Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass im Bereich (14, 15) eines keine Sperrzähne (18) aufweisenden Abschnitts (19, 21) des Außenumfangs eine sich radial nach außen erstreckende Materialverdickung (22) ausgebildet ist.

12. Synchronring (7, 17, 20) nach einem der Ansprüche 8 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass er eine an einer Planfläche (25) des Zentriernockens (16) ausgebildete Abschrägung (23) oder Abrundung oder einen Radius aufweist.

13. Synchronring (7, 17, 20) nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Abschrägung (23) einen Winkel zwischen 1° und 70° mit der Planfläche (25) bildet.

14. Synchronring (7, 17, 20) nach einem der Ansprüche 8 bis 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Außenkante der Planfläche (25) eine umlaufende Fase (24) oder eine Abrundung oder einen Radius aufweist.

15. Synchronring (7, 17, 20) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass er aus einer Messinglegierung geschmiedet ist.

Es folgen 6 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

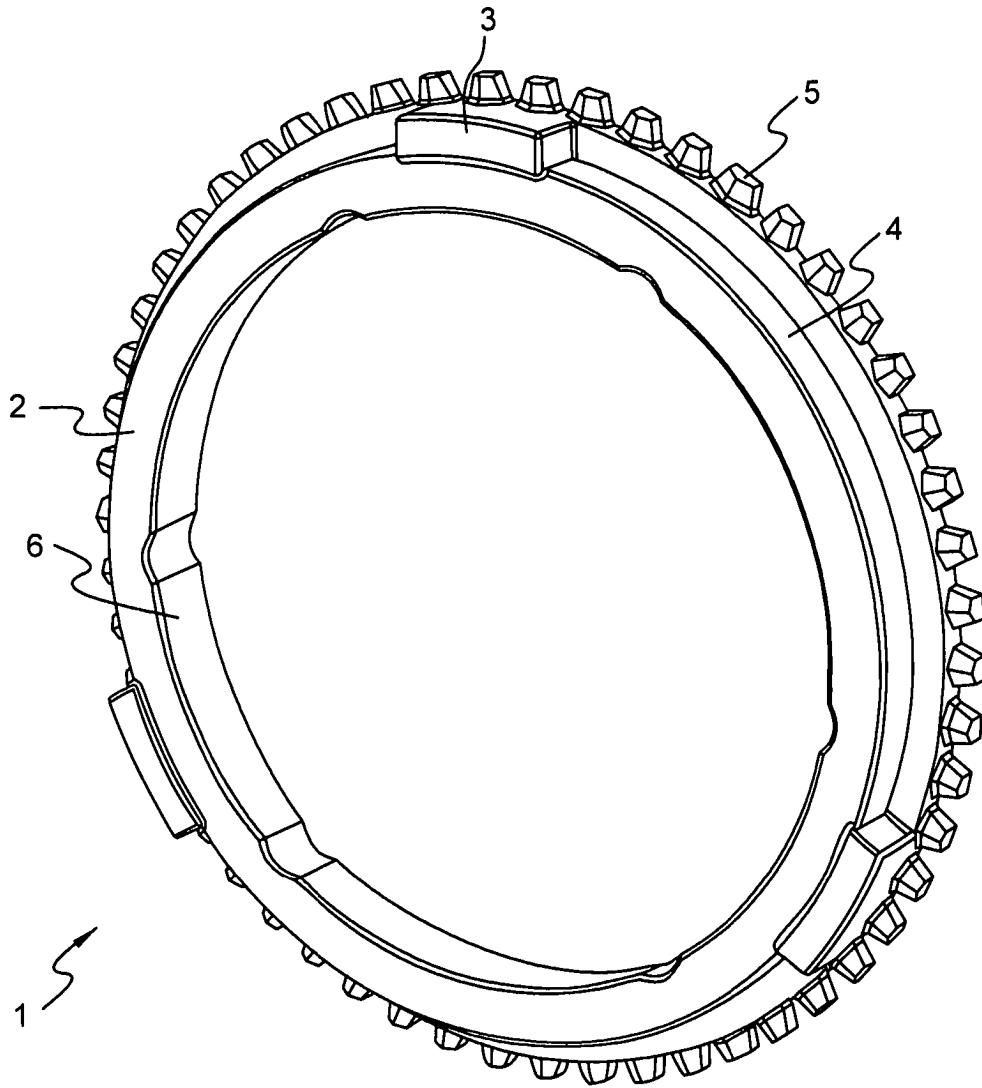


FIG. 1

(Stand der Technik)

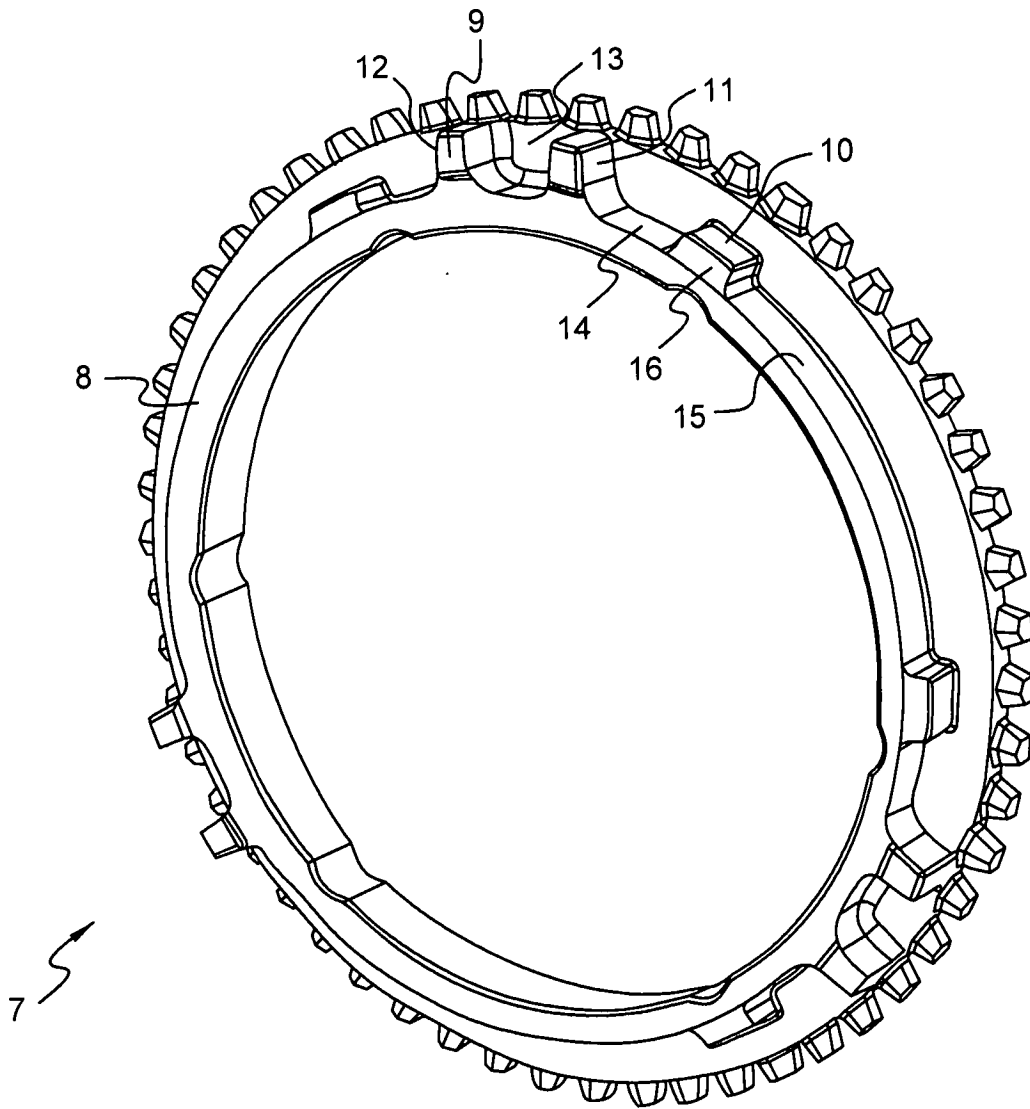


FIG. 2

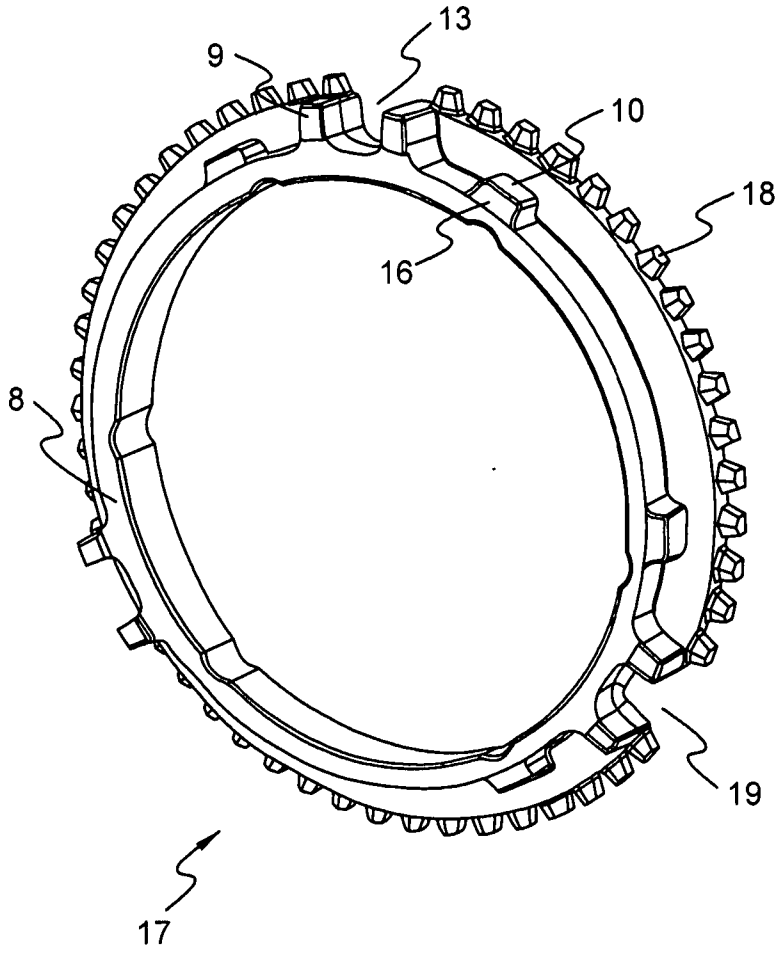
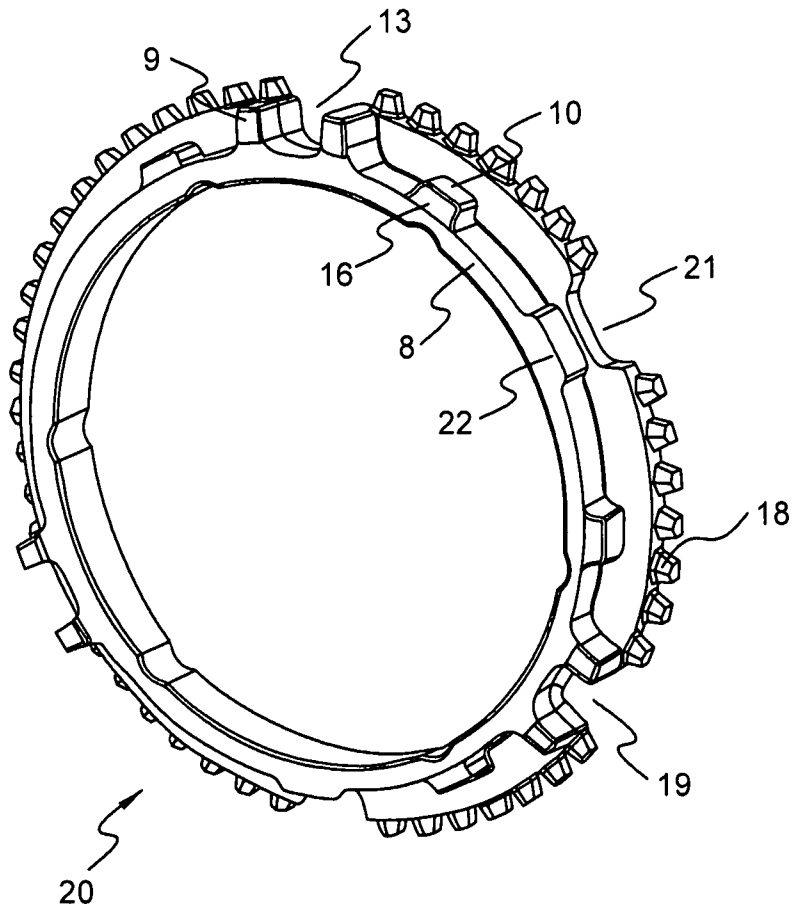


FIG. 3

FIG. 4



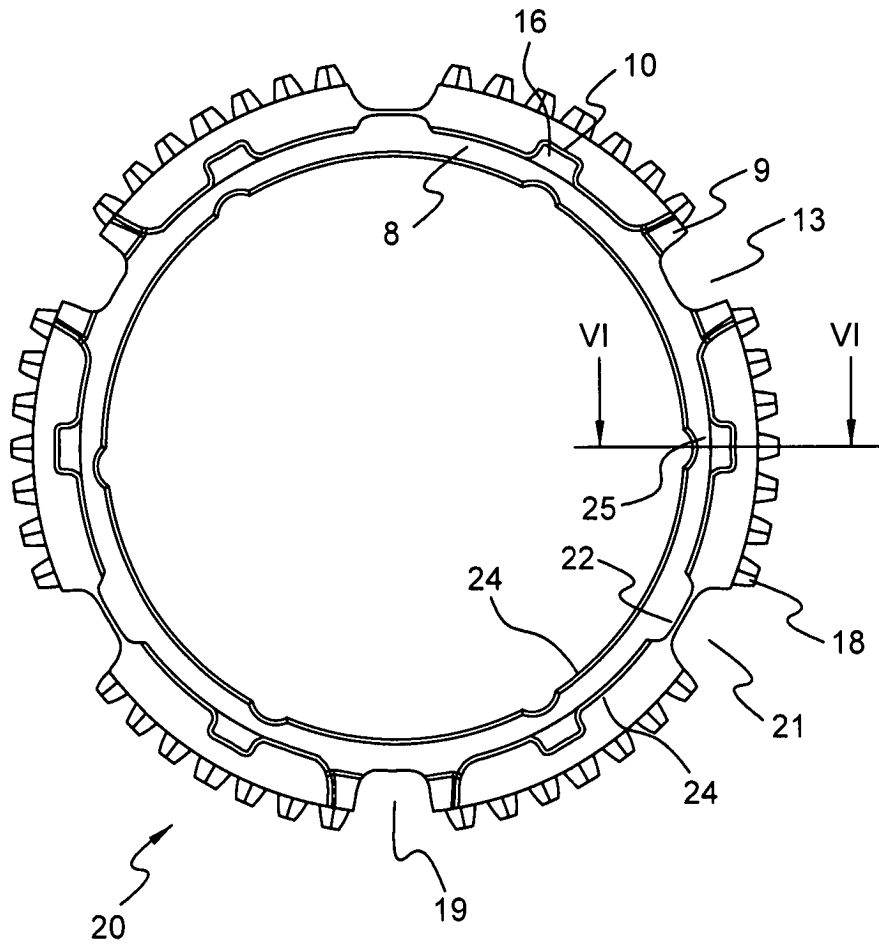


FIG. 5

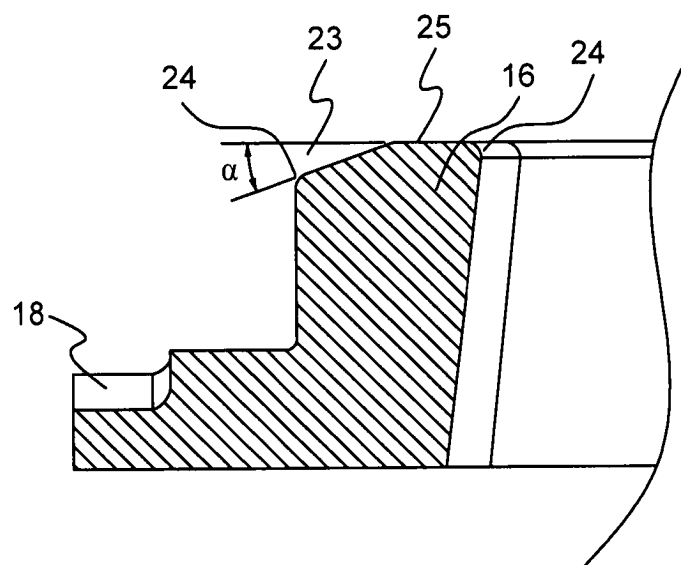


FIG. 6

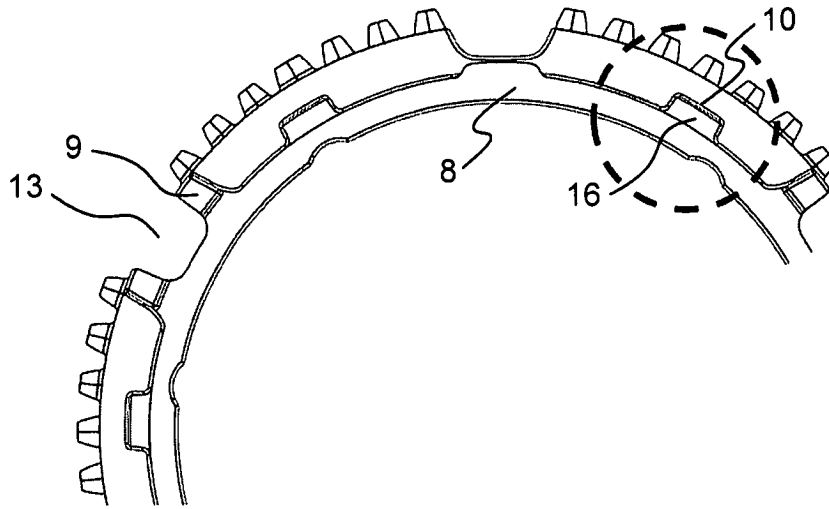


FIG. 7

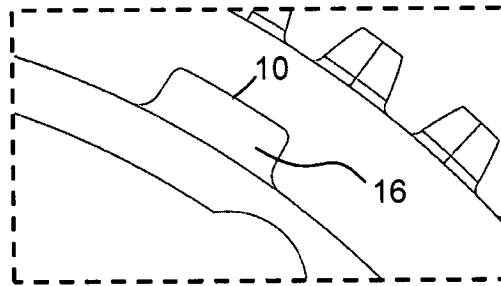


FIG. 7a

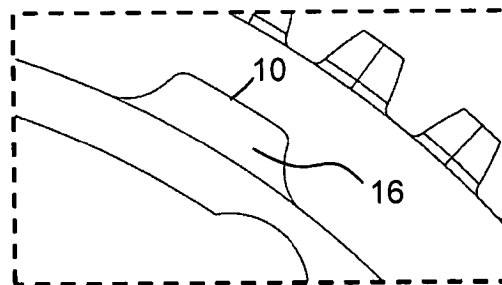


FIG. 7b

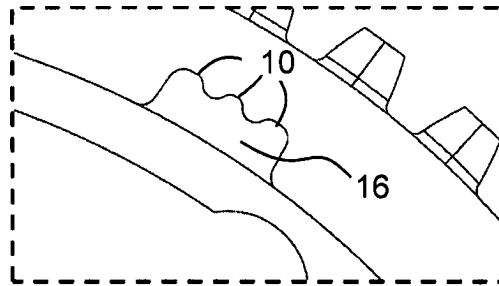


FIG. 7c

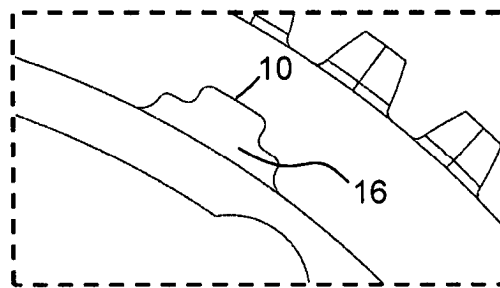


FIG. 7d

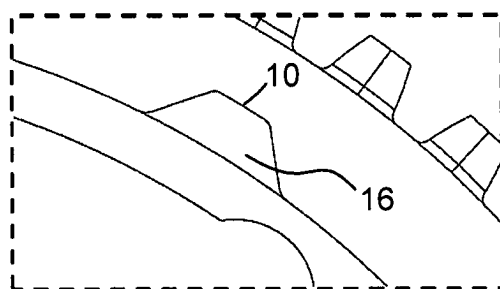


FIG. 7e