



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2007 010 456 A1** 2007.12.20

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2007 010 456.3**

(22) Anmeldetag: **01.03.2007**

(43) Offenlegungstag: **20.12.2007**

(51) Int Cl.⁸: **B62M 9/08** (2006.01)

(30) Unionspriorität:

11/454,115 16.06.2006 US

(71) Anmelder:

Shimano Inc., Sakai, Osaka, JP

(74) Vertreter:

**König Szynga Tilmann von Renesse, 40549
Düsseldorf**

(72) Erfinder:

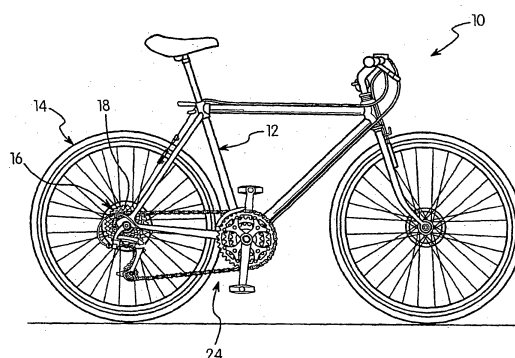
**Takanori, Kanehisa, Osaka, Sakai, JP; Yoshiaki,
Ando, Osaka, Sakai, JP; Kenji, Kamada, Osaka,
Sakai, JP**

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Fahrradkettenradaufbau**

(57) Zusammenfassung: Ein Fahrradkettenzahnrad Aufbau umfasst ein erstes, zweites und drittes Kettenzahnrad. Ein erster Befestigungsabschnitt des ersten Kettenzahnrades ist direkt mit einem zweiten Befestigungsabschnitt des zweiten Kettenzahnrades durch erste Befestigungselemente an am Umfang beabstandeten Stellen verbunden. Das erste Kettenzahnrad wird vom zweiten Kettenzahnrad durch die ersten Befestigungselemente getragen und ist axial vom zweiten Kettenzahnrad durch die ersten Befestigungselemente beabstandet. Ein zweiter Befestigungsabschnitt des zweiten Kettenzahnrades ist direkt mit einem dritten Befestigungsabschnitt des dritten Kettenzahnrades durch zweite Befestigungselemente verbunden. Das zweite Kettenzahnrad wird vom dritten Kettenzahnrad durch die zweiten Befestigungselemente getragen und ist axial vom dritten Kettenzahnrad durch die zweiten Befestigungselemente beabstandet. Das erste und das zweite radial innerste Ende des ersten und des zweiten Kettenzahnrades sind radial vom Freilauf beabstandet und sind frei vom Kontakt mit diesem, wenn der Fahrradkettenzahnrad Aufbau am Freilauf angebracht ist.



Beschreibung

gerung sehr fortgeschritten.

HINTERGRUND DER ERFINDUNG**GEBIET DER ERFINDUNG**

[0001] Diese Erfindung betrifft allgemein einen Fahrradkettenradaufbau. Insbesondere betrifft die Erfindung einen Fahrradkettenradaufbau, welcher so konfiguriert ist, dass das Gewicht einer Fahrradnabe verringert wird.

[0005] In Anbetracht des oben Dargestellten wird es den Fachleuten auf diesem Gebiet der Technik aus dieser Offenbarung klar werden, dass ein Bedarf an einem verbesserten Fahrradkettenzahnradaufbau besteht. Diese Erfindung spricht diesen Bedarf auf diesem Gebiet der Technik als auch andere Bedürfnisse an, die offensichtlich für jene Fachleute auf diesem Gebiet der Technik aus dieser Offenbarung hervorgehen.

HINTERGRUNDINFORMATION**KURZDARSTELLUNG DER ERFINDUNG**

[0002] Fahrradfahren wird sowohl eine immer beliebtere Form der Erholung, als auch als Transportmittel. Darüber hinaus ist Fahrradfahren als Wettbewerbssport sowohl für Amateure als auch Profis sehr populär geworden. Ob nun das Fahrrad zur Erholung, zum Transport oder für den Wettkampf verwendet wird: die Fahrradindustrie ist mit der ständigen Verbesserung der verschiedenen Komponenten des Fahrrads befasst, um die Ansprüche der Fahrradfahrer zu erfüllen.

[0006] Eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, einen Fahrradkettenzahnradaufbau mit zusätzlichen Kettenzahnradern bereit zu stellen, wobei ein minimales Gewicht dem Fahrradkettenzahnradaufbau hinzugefügt wird.

[0003] Da sich die Anzahl der Gänge, die in Fahrradgetrieben verfügbar sind, erhöht hat, hat sich in den vergangenen Jahren auch die Anzahl der Ritzelzahnrad, die am Hinterradkettenradaufbau solcher Fahrräder verfügbar sind, auf sechs oder mehr Ritzelkettenräder vergrößert. Daraus ergibt sich, dass sich das Gewicht des Fahrrads erhöht hat. Folglich besteht das Ziel, das Gewicht des Fahrrads zu verringern. In anderen Worten gesagt, ist es bei Verfolgung einer höheren Fahrgeschwindigkeit erstrebenswert, das Gewicht aller Arten von Fahrradteilen zu verringern.

[0007] Die vorangehenden Aufgaben können grundsätzlich durch Bereitstellen eines Fahrradkettenzahnradaufbaus mit einem ersten Kettenzahnrad, einem zweiten Kettenzahnrad und einem dritten Kettenzahnrad erzielt werden. Das erste Kettenzahnrad umfasst einen ersten Befestigungsabschnitt mit einem ersten radial innersten Ende und einen ersten Ketteneingriffsabschnitt mit einer Mehrzahl von ersten Zähnen. Das zweite Kettenzahnrad umfasst einen zweiten Befestigungsabschnitt mit einem zweiten radial innersten Ende und einen zweiten Ketteneingriffsabschnitt mit einer Mehrzahl von zweiten Zähnen. Der erste Befestigungsabschnitt des ersten Kettenzahnrades ist direkt mit dem zweiten Befestigungsabschnitt des zweiten Kettenzahnrades durch eine Mehrzahl von einzelnen ersten Befestigungselementen an einer Mehrzahl von am Umfang beabstandeten Stellen verbunden, so dass das erste Kettenzahnrad vom zweiten Kettenzahnrad durch die ersten Befestigungselemente getragen wird, und ist axial vom zweiten Kettenzahnrad durch die ersten Befestigungselemente beabstandet. Das dritte Kettenzahnrad umfasst einen dritten Befestigungsabschnitt mit einem dritten radial innersten Ende und einen dritten Ketteneingriffsabschnitt mit einer Mehrzahl von dritten Zähnen. Der zweite Befestigungsabschnitt des zweiten Kettenzahnrades ist direkt mit dem dritten Befestigungsabschnitt des dritten Kettenzahnrades durch eine Mehrzahl von einzelnen zweiten Befestigungselementen verbunden, so dass das zweite Kettenzahnrad vom dritten Kettenzahnrad durch die zweiten Befestigungselemente getragen wird, und ist axial vom dritten Kettenzahnrad durch die zweiten Befestigungselemente beabstandet. Des Weiteren umfasst das dritte radial innerste Ende des dritten Kettenzahnrades eine Freilaufbefestigungsstruktur, welche so konfiguriert ist, dass sie an einem Freilauf angebracht werden kann. Das erste und das zweite radial innerste Ende des ersten und des zweiten Kettenzahnrades sind so konfiguriert und angeordnet,

[0004] Um das Gewicht eines Mehrfachkettenradaufbaus zu verringern, wurde ein(e) Spinne (Kettenradhalter), welcher eine Mehrzahl von ringförmigen Kettenzahnradern trägt, vorgeschlagen. Bei Verwenden einer Spinne wird im Allgemeinen ein Leichtmetall wie Aluminium usw. für die Spinne eingesetzt, während verschiedene Arten von Stahlmaterialien oder Titan für die Kettenzahnrad verwendet werden, um entsprechende Festigkeit bereit zu stellen. Ein Beispiel eines Mehrfachkettenzahnradaufbaus, der eine Spinne verwendet, ist in der US-Patentschrift Nr. 6,102,821 (gehört der Shimano Inc.) offenbart. In diesem Patent werden zwei Spinnen verwendet, wobei jede Spinne zwei Kettenzahnrad trägt. Jede Spinne hat einen Wulstteil und eine Mehrzahl von Tragearmen, welche sich radial nach außen von den äußeren Umfangsoberflächen des Wulstteils in Richtungen, die senkrecht zur Achse des Wulstteils stehen, erstrecken. Die Kettenzahnrad sind an Befestigungsflächen auf gegenüberliegenden Seitenflächen jedes der Tragearme angebracht. Dementsprechend ist dieser Aufbau in Bezug auf Gewichtsverrin-

dass sie radial vom Freilauf beabstandet sind und frei vom Kontakt mit diesem sind, wenn der Fahrradkettenzahnradaufbau am Freilauf durch die Freilaufbefestigungsstruktur angebracht ist.

[0008] Diese und andere Aufgaben, Merkmale, Aspekte und Vorteile der vorliegenden Erfindung werden den Fachleuten auf diesem Gebiet der Technik aus der folgenden detaillierten Beschreibung augenscheinlich werden, welche, in Verbindung mit den angeschlossenen Zeichnungen, bevorzugte Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung offenbart.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0009] Nun mit Bezugnahme auf die angefügten Zeichnungen, welche einen Teil dieser Originaloffenbarung bilden:

[0010] [Fig. 1](#) ist eine Seitenaufrissansicht eines Fahrrads, welches ein Hinterrad mit einem Fahrradkettenzahnradaufbau gemäß einer ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung aufweist;

[0011] [Fig. 2](#) ist eine auseinandergezogene perspektivische Ansicht, welche einen Freilauf eines Nabenabschnitts eines Hinterrades und verschiedene Elemente des Fahrradkettenzahnradaufbaus gemäß einer ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt;

[0012] [Fig. 3](#) ist eine Seitenquerschnittsansicht des Nabenabschnitts des Fahrrads, welche einen Fahrradkettenzahnradaufbau zeigt, der auf dem Freilauf eingebaut ist, wobei der Fahrradkettenzahnradaufbau mehrere Kettenzahnräder aufweist, darunter ein erstes, ein zweites und ein drittes Kettenzahnrad gemäß einer ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

[0013] [Fig. 4](#) ist eine Seitenaufrissansicht des ersten, zweiten und dritten Kettenzahnrades, die vom Fahrradkettenzahnradaufbau getrennt sind, gemäß einer ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

[0014] [Fig. 5](#) ist eine Seitenaufrissansicht des ersten Kettenzahnrades, das vom Fahrradkettenzahnradaufbau getrennt ist, gemäß einer ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

[0015] [Fig. 6](#) ist eine Seitenaufrissansicht des zweiten Kettenzahnrades, das vom Fahrradkettenzahnradaufbau getrennt ist, gemäß einer ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

[0016] [Fig. 7](#) ist eine Seitenaufrissansicht des dritten Kettenzahnrades, das vom Fahrradkettenzahnradaufbau getrennt ist, gemäß einer ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

[0017] [Fig. 8](#) ist eine auseinandergezogene perspektivische Ansicht des Hinterrades eines Fahrrads, welche einen Freilauf eines Nabenabschnitts des Hinterrades und verschiedene Elemente eines Kettenzahnradaufbaus gemäß einer zweiten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt;

[0018] [Fig. 9](#) ist eine Seitenaufrissansicht des ersten, zweiten und dritten Kettenzahnrades des Kettenzahnradaufbaus, dargestellt in [Fig. 8](#), wobei sie vom Fahrradkettenzahnradaufbau getrennt gezeigt sind und wobei das erste und das zweite Kettenzahnrad von gebogenen Segmenten aufgebaut sind, gemäß einer zweiten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

[0019] [Fig. 10](#) ist eine Seitenaufrissansicht eines der gebogenen Segmente des ersten Kettenzahnrades des Fahrradkettenzahnradaufbaus, der in [Fig. 8](#) dargestellt ist, gemäß der zweiten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

[0020] [Fig. 11](#) ist eine Seitenaufrissansicht eines der gebogenen Segmente des zweiten Kettenzahnrades des Fahrradkettenzahnradaufbaus, der in [Fig. 8](#) dargestellt ist, gemäß der zweiten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

[0021] [Fig. 12](#) ist eine auseinander gezogene perspektivische Ansicht des Hinterrades eines Fahrrads, welche einen Freilauf eines Nabenabschnitts des Hinterrades und verschiedene Elemente eines Fahrradkettenzahnradaufbaus gemäß einer dritten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt;

[0022] [Fig. 13](#) ist eine Querschnittsansicht eines Abschnitts des ersten, zweiten und dritten Kettenzahnrades des Fahrradkettenzahnradaufbaus, welche die Verbindungen zu den Befestigungsstrukturen gemäß der dritten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt;

[0023] [Fig. 14](#) ist eine Seitenaufrissansicht des ersten, zweiten und dritten Kettenzahnrades des Kettenzahnradaufbaus, dargestellt in [Fig. 12](#), wobei sie vom Fahrradkettenzahnradaufbau getrennt gezeigt sind und wobei das erste und das zweite Kettenzahnrad von gebogenen Segmenten aufgebaut sind, die aneinander durch Befestigungsstrukturen befestigt sind, gemäß einer dritten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

[0024] [Fig. 15](#) ist eine Seitenaufrissansicht einer der Befestigungsstrukturen, die in [Fig. 12](#) und [Fig. 13](#) dargestellt sind, wobei sie vom Fahrradkettenzahnradaufbau entfernt ist, gemäß der dritten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

[0025] [Fig. 16](#) ist eine perspektivische Ansicht einer der Befestigungsstrukturen, die in [Fig. 12](#) und

Fig. 13 dargestellt sind, wobei sie vom Fahrradkettenzahnradaufbau entfernt ist, gemäß der dritten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

[0026] **Fig. 17** ist eine Seitenaufrissansicht eines der gebogenen Segmente des ersten Kettenzahnrades des Fahrradkettenzahnradaufbaus, der in **Fig. 12** und **Fig. 13** dargestellt ist, gemäß der dritten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

[0027] **Fig. 18** ist eine Seitenaufrissansicht eines der gebogenen Segmente des zweiten Kettenzahnrades des Fahrradkettenzahnradaufbaus, der in **Fig. 12** und **Fig. 13** dargestellt ist, gemäß der dritten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

[0028] **Fig. 19** ist eine auseinander gezogene perspektivische Ansicht des Hinterrades eines Fahrrads, welche einen Freilauf eines Nabenabschnitts des Hinterrades und verschiedene Elemente eines Fahrradkettenzahnradaufbaus gemäß einer vierten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt;

[0029] **Fig. 20** ist eine Querschnittsansicht des Fahrradkettenzahnradaufbaus, der in **Fig. 19** dargestellt ist, gemäß der vierten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

[0030] **Fig. 21** ist eine auseinander gezogene, perspektivische Ansicht eines Abschnitts des Fahrradkettenzahnradaufbaus, der in **Fig. 19** und **Fig. 20** dargestellt ist, welche das erste, zweite, dritte und vierte Kettenzahnrad des Fahrradkettenzahnradaufbaus, wobei sie vom Fahrradkettenzahnradaufbau abgenommen sind, gemäß der vierten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt.

DETAILLIERTE BESCHREIBUNG DER BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGSFORMEN

[0031] Ausgewählte Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung werden nun mit Bezugnahme auf die Zeichnungen erklärt. Es wird für die Fachleute auf diesem Gebiet der Technik aus dieser Offenbarung eindeutig hervorgehen, dass die folgenden Beschreibungen der Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung bloß zur Veranschaulichung vorgelegt werden und nicht dazu, um die Erfindung, wie sie durch die angeschlossenen Ansprüche und ihnen Gleichwertiges definiert ist, zu beschränken.

[0032] Mit anfänglicher Bezugnahme auf **Fig. 1** ist ein Fahrrad **10** gemäß einer ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung dargestellt. Das Fahrrad **10** umfasst einen Rahmen **12**, ein Hinterrad **14**, welches von einem hinteren Abschnitt des Rahmens **12** getragen wird, einen Nabenabschnitt **16** und einen Kettenzahnradaufbau **18**, welcher am Nabenabschnitt **16** angebracht ist.

[0033] Der Kettenzahnradaufbau **18** umfasst eine erhöhte Anzahl von Kettenzahnrädern mit Gewichtseinsparungsmerkmalen, um das Gesamtgewicht des Kettenzahnradaufbaus **18** zu minimieren.

[0034] Wie in **Fig. 2** gezeigt, ist der Nabenabschnitt **16** an einem zentralen Bereich des Hinterrads **14** angeordnet und umfasst einen Freilauf **20**. Der Freilauf **20** weist ein äußeres Ende mit Gewindegängen **22** auf und umfasst auf seinem inneren Ende eine ringförmige Schulter **24**.

[0035] Wie ebenfalls in **Fig. 2** gezeigt, umfasst der Kettenzahnradaufbau **18** grundsätzlich ein erstes Kettenzahnrad **30**, ein zweites Kettenzahnrad **32**, ein drittes Kettenzahnrad **34**, ein viertes Kettenzahnrad **36**, ein fünftes Kettenzahnrad **38**, ein sechstes Kettenzahnrad **40**, Abstandhalter **42**, **44**, Befestigungselemente **46** und Befestigungselemente **48**. Der Kettenzahnradaufbau **18** ist so konfiguriert, um um eine Achse A zu rotieren, welche sich durch den Freilauf **20** erstreckt. Das erste Kettenzahnrad **30**, das zweite Kettenzahnrad **32**, das dritte Kettenzahnrad **34**, das vierte Kettenzahnrad **36**, das fünfte Kettenzahnrad **38** und das sechste Kettenzahnrad **40** sind alle vorzugsweise um die Achse A zentriert.

[0036] Wie in **Fig. 2** und **Fig. 5** gezeigt, ist das erste Kettenzahnrad **30** ein Element von kreisförmiger Ringgestalt, welches einen ersten Befestigungsabschnitt **50** und einen ersten Ketteneingriffsabschnitt mit ersten Zahnradzähnen **52** umfasst. Der erste Befestigungsabschnitt **50** weist ein erstes, radial innerstes Ende **54** auf, welches eine wellenförmige innere Umfangsoberfläche **56** umfasst. Der erste Befestigungsabschnitt **50** wird mit einer Mehrzahl von Öffnungen **58** bereit gestellt. Die Öffnungen **58** sind in gleichem Abstand zu einander in einer Umfangsrichtung beabstandet. Des Weiteren ist jede Öffnung **58** von der Achse A mit einem Abstand D_1 beabstandet. Wie in **Fig. 5** gezeigt, sind sechs Öffnungen **58** im ersten Kettenzahnrad **30** vorgesehen. Jedoch stellt dies keine unveränderliche Anzahl dar. Insbesondere kann das erste Kettenzahnrad **30** mit mehr oder weniger als sechs Öffnungen **58** vorgesehen sein, was von Gestaltungsüberlegungen wie zum Beispiel der Größe des ersten Kettenzahnrads **30** abhängt.

[0037] Es gibt 28 erste Zahnradzähne **52**, wie in **Fig. 4** gezeigt. Jedoch sollte es aus dieser Beschreibung klar hervor treten, dass die Anzahl der ersten Zahnradzähne **52** in Abhängigkeit von Gestaltungs-kriterien wie zum Beispiel der Anzahl der Kettenzahnräder, die im Kettenzahnradaufbau **18** umfasst sind, und der besonderen Fahrrad Anwendung des Kettenzahnradaufbaus **18** veränderlich sind.

[0038] Wie in **Fig. 2** und **Fig. 6** gezeigt, ist das zweite Kettenzahnrad **32** ebenfalls grundsätzlich ein Element von kreisförmiger Ringgestalt, welches einen

zweiten Befestigungsabschnitt **60** und einen zweiten Ketteneingriffsabschnitt mit zweiten Zahnradzähnen **62** umfasst.

[0039] Der zweite Befestigungsabschnitt **60** weist ein zweites, radial innerstes Ende **64** auf, welches eine wellenförmige innere Umfangsoberfläche **66** umfasst. Der zweite Befestigungsabschnitt **60** wird mit einer Mehrzahl von ersten Öffnungen **68** und einer Mehrzahl von zweiten Öffnungen **70** bereit gestellt.

[0040] Die ersten Öffnungen **68** sind in gleichem Abstand zu einander in einer Umfangsrichtung im zweiten Befestigungsabschnitt **60** beabstandet. Jede der ersten Öffnungen **68** ist von der Achse A mit einem Abstand D_1 beabstandet. Die zweiten Öffnungen **70** sind in gleichem Abstand zu einander in einer Umfangsrichtung im zweiten Befestigungsabschnitt **60** beabstandet. Jede der Öffnungen **70** ist von der Achse A mit einem Abstand D_2 beabstandet. Wie in [Fig. 2](#) gezeigt, ist der Abstand D_1 größer als der Abstand D_2 . Folglich sind die Öffnungen **68** radial außerhalb der Öffnungen **70** angeordnet.

[0041] Wie in [Fig. 6](#) gezeigt, sind sechs erste Öffnungen **68** und sechs zweite Öffnungen **70** im zweiten Kettenzahnrad **32** vorgesehen. Jedoch stellt dies keine unveränderliche Anzahl dar. Insbesondere kann das zweite Kettenzahnrad **32** mit mehr oder weniger als sechs ersten Öffnungen **68** und mehr oder weniger als sechs zweiten Öffnungen **70** vorgesehen sein, was von Gestaltungsüberlegungen wie zum Beispiel der Größe des zweiten Kettenzahnrades **32** abhängt.

[0042] Es gibt 24 zweite Zahnradzähne **62**, wie in [Fig. 4](#) gezeigt. Jedoch sollte es aus dieser Beschreibung klar hervor treten, dass die Anzahl der zweiten Zahnradzähne **62** in Abhängigkeit von Gestaltungs-kriterien wie zum Beispiel der Anzahl der Kettenzahn-räder, die im Kettenzahnrad Aufbau **18** umfasst sind, und der besonderen Fahrrad Anwendung des Ketten-zahnrad Aufbaus **18** veränderlich ist. Vorzugsweise ist die Gesamtanzahl der zweiten Zahnradzähne **62** des zweiten Kettenzahnrades **32** geringer als eine Gesamtanzahl erster Zahnradzähne **52** des ersten Kettenzahnrades **30**.

[0043] Wie in [Fig. 4](#) gezeigt, ist das dritte Ketten-zahnrad **34** ebenfalls grundsätzlich ein einstückiges Einheitselement, das eine kreisförmiger Ringgestalt aufweist, die einen dritten Befestigungsabschnitt **80** und einen dritten Ketteneingriffsabschnitt mit dritten Zahnradzähnen **82** umfasst. Der dritte Befestigungsabschnitt **80** weist ein drittes innerstes Ende **84** (eine innere Kante) auf, die eine innere Umfangsoberfläche **86** umfasst. Die innere Umfangsoberfläche **86** umfasst Keile, welche zum Eingriff damit mit der äußeren Fläche **86** des Freilaufs **20** passen. Die innere

Umfangsoberfläche **86** definiert daher eine Freilauf-befestigungsstruktur, welche für den Eingriff mit dem Freilauf **20** konfiguriert ist, wobei die innere Umfangsoberfläche **86** eine nicht kreisförmige Öffnung ist.

[0044] Der dritte Befestigungsabschnitt **80** wird mit einer Mehrzahl von Öffnungen **88** bereit gestellt. Die Öffnungen **88** sind in gleichem Abstand zu einander in einer Umfangsrichtung im dritten Befestigungsabschnitt **80** beabstandet. Jede der Öffnungen **88** ist von der Achse A mit einem Abstand D_2 beabstandet. Die Öffnungen **88** sind auch in gleichem Abstand zu einander in einer Umfangsrichtung im dritten Befestigungsabschnitt **80** beabstandet.

[0045] Wie in [Fig. 4](#) gezeigt, sind sechs Öffnungen **88** im dritten Kettenzahnrad **34** vorgesehen. Jedoch stellt dies keine unveränderliche Anzahl dar. Insbesondere kann das dritte Kettenzahnrad **34** mit mehr oder weniger als sechs Öffnungen **88** vorgesehen sein, was von Gestaltungsüberlegungen wie zum Beispiel der Größe des dritten Kettenzahnrades **34** abhängt.

[0046] Es gibt 21 dritte Zahnradzähne **82**, wie in [Fig. 4](#) gezeigt. Jedoch sollte es aus dieser Beschreibung klar hervor treten, dass die Anzahl der dritten Zahnradzähne **82** in Abhängigkeit von Gestaltungs-kriterien wie zum Beispiel der Anzahl der Kettenzahn-räder, die im Kettenzahnrad Aufbau **18** umfasst sind, und der besonderen Fahrrad Anwendung des Ketten-zahnrad Aufbaus **18** veränderlich sind. Vorzugsweise ist die Gesamtanzahl der dritten Zahnradzähne **82** des dritten Kettenzahnrades **34** geringer als eine Gesamtanzahl zweiter Zahnradzähne **62** des zweiten Kettenzahnrades **32**.

[0047] Wie in [Fig. 2](#) gezeigt, umfasst das vierte Kettenzahnrad **36** vierte Zahnradzähne **90** und ein radial innerstes Ende, welches eine innere Umfangsoberfläche **92** aufweist. Die innere Umfangsoberfläche **92** umfasst Keile, welche mit der äußeren Oberfläche des Freilaufs **20** zum Eingriff mit diesem passen. Vorzugsweise ist die Anzahl der vierten Zahnradzähne **90** geringer als die Anzahl der dritten Zahnradzähne **82**.

[0048] Wie in [Fig. 2](#) gezeigt, umfasst das fünfte Kettenzahnrad **38** fünfte Zahnradzähne **94** und ein radial innerstes Ende, welches eine innere Umfangsoberfläche **96** aufweist. Die innere Umfangsoberfläche **96** umfasst Keile, welche mit der äußeren Oberfläche des Freilaufs **20** zum Eingriff mit diesem passen. Vorzugsweise ist die Anzahl der fünften Zahnradzähne **94** geringer als die Anzahl der vierten Zahnradzähne **90**.

[0049] Wie in [Fig. 2](#) gezeigt, umfasst das sechste Kettenzahnrad **40** sechste Zahnradzähne **98** und ein radial innerstes Ende, welches eine innere Umfangs-

oberfläche **100** aufweist. Vorzugsweise ist die Anzahl der sechsten Zahnradzähne **98** geringer als die Anzahl der fünften Zahnradzähne **94**. Die innere Umfangsoberfläche **100** umfasst Gewindegänge, die so konfiguriert und bemaßt sind, um sich auf die Gewindegänge **22** des Freilaufs **20** zu schrauben.

[0050] Wie in [Fig. 2](#) gezeigt, sind beide Abstandhalter **42** und **44** ringförmige Elemente, welche allgemein die gleichen Abmessungen aufweisen.

[0051] Wie in [Fig. 2](#) gezeigt, weisen die Befestigungselemente **46** und **48** allgemein die selben Abmessungen und Merkmale auf und sind am Umfang zu einander beabstandet. Die Befestigungselemente **46** und **48** definieren einzelne Befestigungsstrukturen. Die Befestigungselemente **46** umfassen einen Abstandhalterkörper **110**, ein erstes Verbindungsende **112** und ein zweites Verbindungsende **114**. Der Abstandhalterkörper **110** weist einen ersten Durchmesser auf, der größer ist als der Durchmesser sowohl des ersten als auch des zweiten Verbindungsendes **112** und **114**. Mit anderen Worten gesagt, sind die Durchmesser des ersten und des zweiten Verbindungsendes **112** und **114** kleiner als jener Durchmesser des Abstandhalterkörpers **110**. In ähnlicher Weise umfassen die Befestigungselemente **48** ebenfalls einen Abstandhalterkörper **110**, ein erstes Verbindungsende **116** und ein zweites Verbindungsende **118**. Wie mit den Befestigungselementen **46** weist der Abstandhalterkörper **110** der Befestigungselemente **48** einen ersten Durchmesser auf, der größer ist als der Durchmesser sowohl des ersten als auch des zweiten Verbindungsendes **116** und **118**.

[0052] Des Weiteren sind in einem nicht eingebauten Zustand die Durchmesser des ersten und des zweiten Verbindungsendes **112** und **114** und **116** und **118** so bemessen, um in die Öffnungen **58** und **68** beziehungsweise **70** und **88** zu passen. Insbesondere wird das erste Verbindungsende **112** jedes der Befestigungselemente **46** in eine jeweilige Öffnung **58** des ersten Kettenzahnrades **30** eingepaßt. Das zweite Verbindungsende **114** jedes der Befestigungselemente **46** wird in eine jeweilige Öffnung **68** des zweiten Kettenzahnrades **32** eingepaßt. Des Weiteren wird das erste Verbindungsende **116** jedes der Befestigungselemente **48** in eine jeweilige Öffnung **70** des zweiten Kettenzahnrades **32** eingepaßt und das zweite Verbindungsende **118** jedes der Befestigungselemente **48** wird in eine jeweilige Öffnung **88** des dritten Kettenzahnrades **34** eingepaßt.

[0053] Wie oben erwähnt, sind die Befestigungselemente **46** und **48** einzelne Befestigungsstrukturen. Als solche definieren die Befestigungselemente **46** einen ersten Satz von Befestigungselementen und die Befestigungselemente **48** definieren einen zweiten Satz von Befestigungselementen, wobei der erste Satz Befestigungselemente zwischen dem ersten

und dem zweiten Kettenzahnrad **30** und **32** angeordnet ist und wobei der zweite Satz Befestigungselemente zwischen dem zweiten und dem dritten Kettenzahnrad **32** und **34** angeordnet ist.

[0054] Sobald die Befestigungselemente **46** in dem ersten und in dem zweiten Kettenzahnrad **30** und **32** eingebaut sind, werden die ersten und die zweiten Verbindungsenden **112** und **114** gequetscht oder verformt oder auf andere Weise befestigt, wodurch das erste Kettenzahnrad **30** am zweiten Kettenzahnrad **32** in einer beabstandeten Beziehung zueinander auf Grund des Abstandhalterkörpers **110** fest angebracht ist. Des Weiteren gilt, dass, sobald die Befestigungselemente **48** in dem zweiten und in dem dritten Kettenzahnrad **32** und **34** eingebaut sind, die ersten und die zweiten Verbindungsenden **116** und **118** gequetscht oder verformt oder auf andere Weise befestigt werden, wodurch das zweite Kettenzahnrad **32** am dritten Kettenzahnrad **34** in einer beabstandeten Beziehung zueinander auf Grund des Abstandhalterkörpers **110** fest angebracht ist. Folglich ist der erste Befestigungsabschnitt **50** des ersten Kettenzahnrades **30** direkt mit dem zweiten Befestigungsabschnitt **60** des zweiten Kettenzahnrades **32** durch die ersten Befestigungselemente **46** an einer Mehrzahl von entlang des Umfangs beabstandeten Stellen verbunden, so dass das erste Kettenzahnrad **30** vom zweiten Kettenzahnrad **32** durch die Befestigungselemente **46** getragen wird und vom zweiten Kettenzahnrad **32** durch die Befestigungselemente **46** axial beabstandet ist.

[0055] In ähnlicher Weise ist der zweite Befestigungsabschnitt **60** des zweiten Kettenzahnrades **32** direkt mit dem dritten Befestigungsabschnitt **80** des dritten Kettenzahnrades **34** durch die zweiten Befestigungselemente **48** verbunden, so dass das zweite Kettenzahnrad **32** vom dritten Kettenzahnrad **34** durch die Befestigungselemente **48** getragen wird und vom dritten Kettenzahnrad **34** durch die Befestigungselemente **48** axial beabstandet ist.

[0056] Wie in [Fig. 4](#) gezeigt, bilden das erste, das zweite und das dritte Kettenzahnrad **30**, **32** und **34** einen Kettenzahnradunteraufbau, welcher auf dem Freilauf **20** als eine Einheit eingebaut ist, wobei nur das dritte Kettenzahnrad **34** in direkten Kontakt mit dem Freilauf **20** tritt. Mit der oben beschriebenen Konfiguration ist das dritte, radial innerste Ende **84** des dritten Kettenzahnrades **34**, welches die innere Umfangsoberfläche **86** (eine Freilaufbefestigungsstruktur) umfasst, konfiguriert, um auf dem Freilauf **20** angebracht zu sein, wie in [Fig. 3](#) gezeigt. Des Weiteren sind das erste und das zweite, radial innerste Ende **54**, **64** des ersten und des zweiten Kettenzahnrades **30** und **32** jeweils so konfiguriert und angeordnet, um radial von dem Freilauf **20** beabstandet zu sein und frei von Kontakten zu diesem zu sein, wenn der Kettenzahnradaufbau **18** auf dem Freilauf

20 angebracht ist.

[0057] Da das erste und das zweite Kettenzahnrad 30 und 32 mit ihren jeweils gewellten inneren Umfangsoberflächen 56 und 66 ausgebildet sind, wird die Masse des ersten und des zweiten Kettenzahnrades 30 und 32 verringert. Des Weiteren gilt, dass, da das erste und das zweite Kettenzahnrad 30 und 32 vom Freilauf 20 beabstandet sind und auf dem Freilauf 20 mittels der Verbindung zum dritten Kettenzahnrad 34 getragen werden, eine weitere Gewichtsverringerung erzielt wird.

ZWEITE AUSFÜHRUNGSFORM

[0058] Mit Bezugnahme auf die Fig. 8–Fig. 11 wird jetzt ein Kettenzahnrad Aufbau 120 gemäß einer zweiten Ausführungsform erklärt. Angesichts der Ähnlichkeit zwischen der ersten und der zweiten Ausführungsform weisen die Teile der zweiten Ausführungsform, die identisch mit den Teilen der ersten Ausführungsform sind, die selben Bezugswerte wie die Teile der ersten Ausführungsform auf. Darüber hinaus kann die Beschreibung der Teile der zweiten Ausführungsform, die mit den Teilen der ersten Ausführungsform identisch sind, um der Kürze willen ausgelassen werden.

[0059] Wie in Fig. 8 gezeigt, weist der Kettenzahnrad Aufbau 120 viele Elemente auf, die identisch mit jenen der ersten Ausführungsform sind. Zum Beispiel sind das Hinterrad 14 und der Freilauf 20 gleich wie in der ersten Ausführungsform. Des Weiteren sind das vierte Kettenzahnrad 36, das fünfte Kettenzahnrad 38, das sechste Kettenzahnrad 40 und die Abstandhalter 42 und 44 identisch mit jenen, die oben in der ersten Ausführungsform beschrieben sind. Die Befestigungselemente 46 und 48 sind ebenfalls identisch mit jenen der ersten Ausführungsform, außer dass die Anzahl der Befestigungselemente 46 und 48, die in der zweiten Ausführungsform verwendet werden, in der zweiten Ausführungsform erhöht ist.

[0060] In der zweiten Ausführungsform wurden das erste, zweite und dritte Kettenzahnrad 30, 32 und 34 mit einem ersten Kettenzahnrad Aufbau 130, einem zweiten Kettenzahnrad Aufbau 132 und einem dritten Kettenzahnrad 134 ersetzt.

[0061] Wie in Fig. 8 gezeigt, ist der erste Kettenzahnrad Aufbau 130 ein kreisförmiges, als Ring gestaltetes Element, welches aus vier gebogen ausgebildeten Kettenzahnradsegmenten 140 aufgebaut ist. Jedes der Kettenzahnradsegmente 140 bildet einen Bogen mit ungefähr 90 Grad mit der Achse A als einen Mittelpunkt. Wie in Fig. 10 gezeigt, umfasst jedes der Kettenzahnradsegmente 140 einen ersten Befestigungsabschnitt 150 und einen ersten Ketteneingreifabschnitt mit ersten Zahnradzähnen 152. Der erste Befestigungsabschnitt 150 weist ein erstes, ra-

dial innerstes Ende 154 auf. Das erste, radial innerste Ende 154 ist mit einer gekrümmten Oberfläche dargestellt, aber kann alternativ auch eine gewellte innere Umfangsoberfläche ähnlich der gewellten inneren Umfangsoberfläche 56 der ersten Ausführungsform aufweisen. Der erste Befestigungsabschnitt 150 ist mit einer Mehrzahl von Öffnungen 158 vorgesehen. Die Öffnungen 158 sind mit gleichem Abstand zueinander beabstandet in einer Umfangsrichtung bereitgestellt. Des Weiteren ist jede Öffnung 158 von der Achse A um den Abstand D_1 beabstandet. Wie in Fig. 9 und Fig. 10 gezeigt, umfasst jedes Kettenzahnradsegment 140 drei der Öffnungen 158. Daher gibt es insgesamt zwölf Öffnungen 158, die im ersten Kettenzahnrad Aufbau 130 vorgesehen sind. Jedoch stellt dies keine unveränderliche Anzahl dar. Insbesondere der erste Kettenzahnrad Aufbau 130 kann mit mehr oder weniger als der gezeigten Anzahl Öffnungen 158 bereitgestellt sein, was von Gestaltungsüberlegungen wie zum Beispiel der Größe des ersten Kettenzahnrad Aufbaus 130 abhängt.

[0062] Es gibt sieben der ersten Zahnradzähne 152 auf jedem Kettenzahnradsegment 140, was den ersten Kettenzahnrad Aufbau 130 mit insgesamt achtundzwanzig ersten Zahnradzähnen 152 ausstattet, wie in Fig. 8 und Fig. 9 gezeigt. Jedoch sollte es aus dieser Beschreibung klar hervor treten, dass die Anzahl der ersten Zahnradzähne 152 in Abhängigkeit von Gestaltungskriterien wie zum Beispiel der Anzahl der Kettenzahnradsegmente, die im Kettenzahnrad Aufbau 120 umfasst sind, und der besonderen Fahrrad Anwendung des Kettenzahnrad Aufbaus 120 veränderlich ist.

[0063] Wie in Fig. 8 gezeigt, ist der zweite Kettenzahnrad Aufbau 132 ebenfalls grundsätzlich ein kreisförmiges, als Ring gestaltetes Element, welches aus drei gebogen ausgebildeten Kettenzahnradsegmenten 142 aufgebaut ist. Jedes der Kettenzahnradsegmente 142 bildet einen Bogen mit ungefähr 120 Grad mit der Achse A als einen Mittelpunkt. Jedes der Kettenzahnradsegmente 142 umfasst einen zweiten Befestigungsabschnitt 160 und einen zweiten Ketteneingreifabschnitt mit zweiten Zahnradzähnen 162. Der zweite Befestigungsabschnitt 160 weist ein zweites, radial innerstes Ende 164 auf, ist mit einer gekrümmten Oberfläche dargestellt, aber kann alternativ auch eine gewellte innere Umfangsoberfläche ähnlich der gewellten inneren Umfangsoberfläche 66 der ersten Ausführungsform aufweisen. Der zweite Befestigungsabschnitt 160 ist mit einer Mehrzahl von ersten Öffnungen 168 und einer Mehrzahl von zweiten Öffnungen 170 vorgesehen.

[0064] Die ersten Öffnungen 168 sind in gleichem Abstand zu einander in einer Umfangsrichtung im zweiten Befestigungsabschnitt 160 beabstandet. Jede der ersten Öffnungen 168 ist von der Achse A mit einem Abstand D_1 beabstandet, wie in Fig. 9 ge-

zeigt. Die zweiten Öffnungen **170** sind ebenfalls in gleichem Abstand zu einander in einer Umfangsrichtung im zweiten Befestigungsabschnitt **160** beabstandet.

[0065] Jede der Öffnungen **170** ist von der Achse A mit einem Abstand D_2 beabstandet. Wie in der ersten Ausführungsform ist der Abstand D_1 größer als der Abstand D_2 . Folglich sind die Öffnungen **168** radial außerhalb der Öffnungen **170** angeordnet.

[0066] Wie in [Fig. 8](#), [Fig. 9](#) und [Fig. 11](#) gezeigt, sind vier erste Öffnungen **168** und drei zweite Öffnungen **170** in jedem Kettenzahnradsegment **140** vorgesehen. Daher umfasst der zweite Kettenzahnrad Aufbau **132** zwölf erste Öffnungen **168** und neun zweite Öffnungen **170**. Jedoch stellt dies keine unveränderliche Anzahl dar. Insbesondere kann der zweite Kettenzahnrad Aufbau **132** mit mehr oder weniger ersten Öffnungen **168** und mehr oder weniger zweiten Öffnungen **170** vorgesehen sein, was von Gestaltungsüberlegungen wie zum Beispiel der Größe des zweiten Kettenzahnrad Aufbaus **132** abhängt.

[0067] Es gibt 24 zweite Zahnradzähne **162**, wie in [Fig. 8](#) und [Fig. 9](#) gezeigt. Jedoch sollte es aus dieser Beschreibung klar hervor treten, dass die Anzahl der zweiten Zahnradzähne **162** in Abhängigkeit von Gestaltungskriterien wie zum Beispiel der Anzahl der Kettenzahnräder, die im Kettenzahnrad Aufbau **120** umfasst sind, und der besonderen Fahrrad Anwendung des Kettenzahnrad Aufbaus **120** veränderlich ist. Unabhängig davon ist die Gesamtanzahl der zweiten Zahnradzähne **162** des zweiten Kettenzahnrad Aufbaus **132** geringer als eine Gesamtanzahl erster Zahnradzähne **152** des ersten Kettenzahnrad Aufbaus **130**.

[0068] Wie in [Fig. 9](#) gezeigt, ist das dritte Kettenzahnrad **134** ein kreisförmiges, als Ring gestaltetes Element, identisch dem dritten Kettenzahnrad **34** der ersten Ausführungsform, außer dass die Anzahl der Öffnungen **88** von sechs auf neun erhöht ist. Jede der Öffnungen **88** ist von der Achse A mit einem Abstand D_2 beabstandet. Die Öffnungen **88** sind auch zu einander in einer Umfangsrichtung so beabstandet, um mit den Öffnungen **170** in den Kettenzahnradsegmenten **142** gefluchtet zu sein.

[0069] Die Befestigungselemente **46** befestigen den ersten und den zweiten Kettenzahnrad Aufbau **130** und **132** an einander und die Befestigungselemente **48** befestigen den zweiten Kettenzahnrad Aufbau **132** am dritten Kettenzahnrad **134**. Insbesondere die ersten Enden der Befestigungselemente **46** sind in die Öffnungen **158** der Kettenzahnradsegmente **140** des ersten Kettenzahnrad Aufbaus **130** und die zweiten Enden der Befestigungselemente **46** sind in die Öffnungen **168** der Kettenzahnradsegmente **142** des zweiten Kettenzahnrad Aufbaus **132** eingepasst. Die

ersten Enden der Befestigungselemente **48** sind in die Öffnungen **170** der Kettenzahnradsegmente **142** und die zweiten Enden der Befestigungselemente **48** sind in die Öffnungen **88** des dritten Kettenzahnrad **134** eingepasst. Folglich wird das dritte Kettenzahnrad **134** auf den Freilauf **20** aufgesetzt, um dadurch den ersten und den zweiten Kettenzahnrad Aufbau **130** und **132** zu tragen. Der erste und der zweite Kettenzahnrad Aufbau **130** und **132** sind zum Freilauf **20** beabstandet und treten mit dem Freilauf **20** nicht direkt in Kontakt. Da der erste und der zweite Kettenzahnrad Aufbau **130** und **132** aus kleinen gebogenen Kettenzahnradsegmenten **140** und **142** hergestellt sind, wird die Anzahl der Kettenzahnäder ohne einen deutlichen Anstieg im Gesamtgewicht des Kettenzahnrad Aufbaus **120** erhöht.

[0070] Es sollte aus den Zeichnungen und dieser Beschreibung verständlich sein, dass die Anzahl der Kettenzahnradsegmente **140** und der Kettenzahnradsegmente **142** nicht auf die oben beschriebene Anzahl festgelegt ist. Des Weiteren ist die Bogenlänge der Kettenzahnradsegmente **140** und der Kettenzahnradsegmente **142** zwischen wenigstens einer Bogenlänge mit 45 Grad (mit der Achse A als ein Mittelpunkt) bis zu einer Bogenlänge von 180 Grad veränderbar.

DRITTE AUSFÜHRUNGSFORM

[0071] Mit Bezugnahme auf die [Fig. 12–Fig. 18](#) wird jetzt ein Kettenzahnrad Aufbau **220** gemäß einer dritten Ausführungsform erklärt. Angesichts der Ähnlichkeit zwischen der dritten Ausführungsform und den vorhergehenden Ausführungsformen weisen die Teile der dritten Ausführungsform, die identisch mit den Teilen der vorhergehenden Ausführungsformen sind, die selben Bezugsziffern wie die Teile der vorhergehenden Ausführungsformen auf. Darüber hinaus kann die Beschreibungen der Teile der dritten Ausführungsform, die mit den Teilen der vorhergehenden Ausführungsformen identisch sind, um der Kürze willen ausgelassen werden.

[0072] Wie in [Fig. 12](#) gezeigt, weist der Kettenzahnrad Aufbau **220** viele Elemente auf, die identisch mit jenen der ersten Ausführungsform sind. Zum Beispiel sind das Hinterrad **14** und der Freilauf **20** gleich wie in der ersten Ausführungsform. Des Weiteren sind das vierte Kettenzahnrad **36**, das fünfte Kettenzahnrad **38**, das sechste Kettenzahnrad **40** und die Abstandhalter **42** und **44** identisch mit jenen, die oben in der ersten Ausführungsform beschrieben sind. Jedoch wurden das erste, das zweite und das dritte Kettenzahnrad **30**, **32**, **34** der ersten Ausführungsform durch einen ersten Kettenzahnrad Aufbau **230**, einen zweiten Kettenzahnrad Aufbau **232** und ein drittes Kettenzahnrad **234** ersetzt. Des Weiteren wurden die Befestigungselemente **46** und **48** durch die Befestigungselemente **246** und die Befestigungsstrukturen

248 ersetzt.

[0073] Wie in [Fig. 12](#) und [Fig. 14](#) gezeigt, ist der erste Kettenzahnrad Aufbau **230** ein kreisförmiges, als Ring gestaltetes Element, welches aus vier gebogen ausgebildeten Kettenzahnradsegmenten **240** aufgebaut ist. Jedes der Kettenzahnradsegmente **240** bildet einen Bogen mit ungefähr 90 Grad mit der Achse A als einen Mittelpunkt. Wie in [Fig. 17](#) gezeigt, umfasst jedes der Kettenzahnradsegmente **240** einen ersten Befestigungsabschnitt **250** und einen ersten Ketteneingreifabschnitt mit ersten Zahnradzähnen **252**. Der erste Befestigungsabschnitt **250** weist ein erstes, radial innerstes Ende **254** auf. Das erste, radial innerste Ende **254** ist mit einer gekrümmten Oberfläche dargestellt, aber kann alternativ auch eine gewellte innere Umfangsoberfläche ähnlich der gewellten inneren Umfangsoberfläche **56** der ersten Ausführungsform aufweisen. Der erste Befestigungsabschnitt **250** ist mit einer Mehrzahl von Öffnungen **258** vorgesehen. Wie in [Fig. 14](#) gezeigt, ist jede Öffnung **258** von der Achse A um den Abstand D_1 beabstandet. Wie in [Fig. 12](#), [Fig. 14](#) und [Fig. 17](#) gezeigt, umfasst jedes Kettenzahnradsegment **240** zwei der Öffnungen **258**. Daher gibt es insgesamt acht Öffnungen **258**, die im ersten Kettenzahnrad Aufbau **230** vorgesehen sind.

[0074] Wie in [Fig. 17](#) gezeigt, gibt es sieben erste Zahnradzähne **252** auf jedem Kettenzahnradsegment **240**, was den ersten Kettenzahnrad Aufbau **230** mit insgesamt achtundzwanzig ersten Zahnradzähnen **252** ausstattet, wie in [Fig. 14](#) gezeigt.

[0075] Wie in [Fig. 12](#) und [Fig. 14](#) gezeigt, ist der zweite Kettenzahnrad Aufbau **232** ebenfalls grundsätzlich ein kreisförmiges, als Ring gestaltetes Element, welches aus vier gebogen ausgebildeten Kettenzahnradsegmenten **242** aufgebaut ist. Jedes der Kettenzahnradsegmente **242** bildet einen Bogen mit ungefähr 90 Grad mit der Achse A als einen Mittelpunkt. Jedes der Kettenzahnradsegmente **242** umfasst einen zweiten Befestigungsabschnitt **260** und einen zweiten Ketteneingreifabschnitt mit zweiten Zahnradzähnen **262**. Der zweite Befestigungsabschnitt **260** weist ein zweites, radial innerstes Ende **264** auf, ist mit einer gekrümmten Oberfläche dargestellt, aber kann alternativ auch eine gewellte innere Umfangsoberfläche ähnlich der gewellten inneren Umfangsoberfläche **66** der ersten Ausführungsform aufweisen. Der zweite Befestigungsabschnitt **260** ist mit einer Mehrzahl von ersten Öffnungen **268** vorgesehen.

[0076] Jede der Öffnungen **268** ist von der Achse A mit einem Abstand D_2 beabstandet, wie in [Fig. 14](#) gezeigt. Wie in der ersten Ausführungsform ist der Abstand D_1 größer als der Abstand D_2 .

[0077] Wie in [Fig. 12](#) und [Fig. 14](#) gezeigt, ist das

dritte Kettenzahnrad **234** ein kreisförmiges, als Ring gestaltetes Element, identisch dem dritten Kettenzahnrad **34** der ersten Ausführungsform, außer dass die Anzahl der Öffnungen **88** von sechs auf acht erhöht ist. Jede der Öffnungen **88** ist von der Achse A mit einem Abstand D_3 beabstandet.

[0078] Es gibt vier Befestigungsstrukturen **248** in der dritten Ausführungsform. Es sollte jedoch aus den Zeichnungen und dieser Beschreibung verständlich sein, dass die Anzahl der Befestigungsstrukturen **248** in Abhängigkeit von der Bogenlänge der Kettenzahnradsegmente **249** und **242** modifiziert werden kann. Die folgende Beschreibung ist auf nur eine der Befestigungsstrukturen **248** ausgerichtet, um Kürze in der Beschreibung zu erreichen. Insbesondere ist die Beschreibung der einen Befestigungsstruktur **248** auf alle vier anwendbar.

[0079] Wie am besten in [Fig. 13](#) und [Fig. 16](#) gezeigt, umfasst jede der Befestigungsstrukturen **248** eine erste abgestufte Oberfläche **270**, eine zweite abgestufte Oberfläche **272** und eine dritte abgestufte Oberfläche **274**, welche zu einander beabstandet sind. Die erste abgestufte Oberfläche **270** ist so konfiguriert, um mit einander entsprechenden der ersten Befestigungsabschnitte **250** der Kettenzahnradsegmente **240** des ersten Kettenzahnrad Aufbaus **230** verbunden zu werden. Die zweite abgestufte Oberfläche **272** ist so konfiguriert, um mit einander entsprechenden der zweiten Befestigungsabschnitte **260** des ersten Kettenzahnrad Aufbaus **230** verbunden zu werden. Die dritte abgestufte Oberfläche **274** ist so konfiguriert, um mit einander entsprechenden der dritten Befestigungsabschnitte des dritten Kettenzahnrad **234** verbunden zu werden, so dass der erste und der zweite Kettenzahnrad Aufbau **230** und **232** und das dritte Kettenzahnrad **234** axial von einander beabstandet sind. Insbesondere sind die erste abgestufte Oberfläche **270**, die zweite abgestufte Oberfläche **272** und die dritte abgestufte Oberfläche **274** zu einander beabstandet, um die gewünschten Zwischenräume bereitzustellen.

[0080] Die erste abgestufte Oberfläche **270** umfasst ein Paar Öffnungen **280**, die zweite abgestufte Oberfläche **272** umfasst ein Paar Öffnungen **282** und die dritte abgestufte Oberfläche **274** umfasst ein Paar Öffnungen **284**. Die Kettenzahnradsegmente **240** des ersten Kettenzahnrad Aufbaus **230** sind an der ersten abgestuften Oberfläche **270** durch eine entsprechende Anzahl von Befestigungselementen **246** befestigt, die sich durch die Öffnungen **258** und die Öffnungen **280** erstrecken. Die Kettenzahnradsegmente **242** des zweiten Kettenzahnrad Aufbaus **232** sind an der zweiten abgestuften Oberfläche **272** durch eine entsprechende Anzahl von Befestigungselementen **246** befestigt, die sich durch die Öffnungen **268** und die Öffnungen **282** erstrecken. Das dritte Kettenzahnrad **234** ist an der dritten abgestuften

Oberfläche **274** durch eine entsprechende Anzahl von Befestigungselementen **246** befestigt, die sich durch die Öffnungen **284** und die Öffnungen **88** erstrecken.

[0081] Es sollte aus den Zeichnungen und dieser Beschreibung verständlich sein, dass die Anzahl der Kettenzahnradsegmente **240**, der Kettenzahnradsegmente **242** und der Befestigungsstrukturen **248** nicht auf die oben beschriebene Anzahl festgelegt ist. Insbesondere eine größere Anzahl oder eine geringere Anzahl jedes der Kettenzahnradsegmente **240**, der Kettenzahnradsegmente **242** und der Befestigungsstrukturen **248** ist möglich, wobei dies von einer Vielzahl von Gestaltungsüberlegungen wie zum Beispiel der Größe der jeweiligen Kettenzahnäder im Kettenzahnrad Aufbau abhängt.

VIERTE AUSFÜHRUNGSFORM

[0082] Mit Bezugnahme auf die [Fig. 19](#), [Fig. 20](#) und [Fig. 21](#) wird nun ein Kettenzahnrad Aufbau **318** gemäß einer vierten Ausführungsform erklärt. Angesichts der Ähnlichkeit zwischen der vierten Ausführungsform und den vorher gehenden Ausführungsformen weisen die Teile der vierten Ausführungsform, die identisch mit den Teilen der vorhergehenden Ausführungsformen sind, die selben Bezugswerte wie die Teile der vorher gehenden Ausführungsformen auf. Darüber hinaus können die Beschreibungen der Teile der vierten Ausführungsform, die mit den Teilen der vorhergehenden Ausführungsformen identisch sind, um der Kürze willen ausgelassen werden.

[0083] Der Kettenzahnrad Aufbau **318** umfasst grundsätzlich: einen ersten Unteraufbau **320**, welcher seinerseits das erste Kettenzahnrad **30**, das zweite Kettenzahnrad **32**, ein drittes Kettenzahnrad **334**, ein viertes Kettenzahnrad **336** und einen Träger **339** umfasst; einen zweiten Unteraufbau **322**, welcher seinerseits das fünfte Kettenzahnrad und das sechste Kettenzahnrad **338** und **340** und einen Träger **341** umfasst; und ein siebentes, achtes und neuntes Kettenzahnrad **342**, **344** und **346**. Der Kettenzahnrad Aufbau **318** umfasst des Weiteren Abstandhalter **42** und **44** und einen Verriegelungsring **350**.

[0084] Eine Beschreibung des ersten Unteraufbaus **320** wird mit besonderer Bezugnahme auf [Fig. 21](#) vorgelegt. Das erste Kettenzahnrad **30** und das zweite Kettenzahnrad **32** sind identisch mit dem ersten Kettenzahnrad **30**, welches oben in der ersten Ausführungsform beschrieben ist.

[0085] Das dritte Kettenzahnrad **334** ist grundsätzlich ein kreisförmiges, als Ring gestaltetes Element, welches einen dritten Befestigungsabschnitt **360** und einen dritten Ketteneingriffsabschnitt mit dritten Zahnradzähnen **362** umfasst. Der dritte Befesti-

gungsabschnitt **360** weist ein drittes, radial innerstes Ende **364** auf, das eine gewellte innere Umfangsoberfläche umfasst, die Gewichtsverringern bereit stellt. Der dritte Befestigungsabschnitt **360** ist mit einer Mehrzahl von Öffnungen **88** (wie in der ersten Ausführungsform) und einer Mehrzahl von Öffnungen **366** vorgesehen, welche radial innen von den Öffnungen **88** positioniert sind. Die Öffnungen **366** sind mit gleichem Abstand von einander in einer Umfangsrichtung beabstandet.

[0086] Der Träger **339** (eine Spinne) ist ein ringförmiges Element, welches eine innere Oberfläche **370** (eine Freilaufbefestigungsstruktur), die so konfiguriert ist, um mit einem Freilauf **371** in Eingriff zu stehen, und eine Mehrzahl von sich radial erstreckenden Beinen **372** umfasst. Jedes Bein **372** umfasst eine Öffnung **374**. Die Öffnungen **374** sind so bemaßt, um mit den Öffnungen **366** zu fluchten.

[0087] Das vierte Kettenzahnrad **336** umfasst eine gewellte innere Umfangsoberfläche, welche Gewichtsverringern und eine Mehrzahl von Öffnungen **380** bereit stellt.

[0088] Das erste Kettenzahnrad **30**, das zweite Kettenzahnrad **32** und das dritte Kettenzahnrad **334** sind an einander durch die Befestigungselemente **46** und **48** in der Weise, die in der ersten Ausführungsform mit Bezugnahme auf die Verbindungen zwischen dem ersten Kettenzahnrad **30**, dem zweiten Kettenzahnrad **32** und dem dritten Kettenzahnrad **34** oben beschrieben ist, befestigt. Jedoch erstrecken sich in der vierten Ausführungsform die Befestigungselemente **382** durch die Öffnungen **366** im dritten Kettenzahnrad **334**, durch die Öffnungen **374** im Träger **339** und durch die Öffnungen **380** im vierten Kettenzahnrad **336** hindurch, wodurch sie den ersten Unteraufbau **320** herstellen.

[0089] Der zweite Unteraufbau **322** ist ein herkömmlicher Aufbau mit dem fünften und dem sechsten Kettenzahnrad **338** und **340**, die am Träger **341** befestigt sind.

[0090] Der Kettenzahnrad Aufbau **318** wird auf dem Freilauf **371** durch den Verriegelungsring **350** zurück gehalten.

ALLGEMEINE AUSLEGUNG DER BEGRIFFE

[0091] Um den Umfang der vorliegenden Erfindung verstehen zu können, umfasst der Begriff "konfiguriert", wie hierin verwendet, um einen Bauteil, Abschnitt oder Teil einer Vorrichtung zu beschreiben, Hardware und/oder Software, welche aufgebaut und/oder programmiert ist, um die gewünschte Funktion auszuführen. Um den Umfang der vorliegenden Erfindung verstehen zu können, tragen der Begriff "umfassend" und seine Ableitungen, wie hierin ver-

wendet, die Absicht in sich, offene Begriffe zu sein, welche das Vorhandensein der angeführten Merkmale, Elemente, Komponenten, Gruppen, Integers und/oder Schritte zu bestimmen, aber nicht um das Vorhandensein anderer nicht genannter Merkmale, Elemente, Komponenten, Gruppen, Integers und/oder Schritte auszuschließen. Das Vorangehende betrifft auch Wörter, die ähnliche Bedeutungen aufweisen, wie die Begriffe "miteinschließend", "besitzend" und ihre Ableitungen. Auch die Begriffe "Teil", "Sektion", "Abschnitt", "Bestandteil" oder "Element", wenn sie in der Einzahl verwendet werden, können die zweifache Bedeutung eines einzelnen Teils oder einer Mehrzahl von Teilen aufweisen. Wie hierin verwendet, um die vorliegende Erfindung zu beschreiben, betreffen die folgenden Richtungs Begriffe "vorne, hinten, über, nach unten, vertikal, horizontal, unterhalb und quer" als auch jeder andere ähnliche Richtungs Begriff jene Richtungen eines Fahrrads, welches mit der vorliegenden Erfindung ausgestattet ist. Dementsprechend sollten diese Begriffe, wie sie benutzt werden, um die vorliegende Erfindung zu beschreiben, relativ zu einem Fahrrad, welches mit der vorliegenden Erfindung ausgerüstet ist, in der normalen Fahrposition verwendet interpretiert werden. Schließlich bedeuten die Begriffe der Maßhaftigkeit wie "im Wesentlichen", "ungefähr" und "annäherungsweise", wie hierin verwendet eine vernünftige Menge an Abweichung des modifizierten Begriffs, so dass das Endergebnis nicht wesentlich verändert wird. Zum Beispiel können diese Begriffe so ausgelegt werden, dass sie eine Abweichung von wenigstens $\pm 5\%$ des modifizierten Begriffs umfassen, wenn diese Abweichung nicht die Bedeutung des Wortes, das sie modifiziert, ins Gegenteil kehrt.

[0092] Während nur ausgewählte Ausführungsformen ausgewählt wurden, um die vorliegende Erfindung darzustellen, geht es für Fachleute auf diesem Gebiet der Technik augenscheinlich aus dieser Offenbarung hervor, dass verschiedene Abänderungen und Modifikationen hierin vorgenommen werden können, ohne vom Umfang der Erfindung, wie in den angeschlossenen Ansprüchen definiert, abzuweichen. Des Weiteren sind die vorangehenden Beschreibungen der Ausführungsformen gemäß der vorliegenden Erfindung zur bloßen Darstellung und nicht zum Zwecke der Beschränkung der Erfindung, wie durch die angeschlossenen Ansprüche und ihnen Gleichwertigem definiert, bereit gestellt.

Patentansprüche

1. Fahrradkettenzahnradaufbau, umfassend:
ein erstes Kettenzahnrad, welches einen ersten Befestigungsabschnitt mit einem ersten radial innersten Ende und einen ersten Ketteneingriffsabschnitt mit einer Mehrzahl von ersten Zähnen umfasst;
ein zweites Kettenzahnrad, welches einen zweiten Befestigungsabschnitt mit einem zweiten radial in-

nersten Ende und einen zweiten Ketteneingriffsabschnitt mit einer Mehrzahl von zweiten Zähnen umfasst, wobei der erste Befestigungsabschnitt des ersten Kettenzahnrades direkt mit dem zweiten Befestigungsabschnitt des zweiten Kettenzahnrades durch eine Mehrzahl von einzelnen ersten Befestigungselementen an einer Mehrzahl von am Umfang beabstandeten Stellen verbunden ist, so dass das erste Kettenzahnrad vom zweiten Kettenzahnrad durch die ersten Befestigungselemente getragen wird und axial vom zweiten Kettenzahnrad durch die ersten Befestigungselemente beabstandet ist; und
ein drittes Kettenzahnrad, welches einen dritten Befestigungsabschnitt mit einem dritten radial innersten Ende und einen dritten Ketteneingriffsabschnitt mit einer Mehrzahl von dritten Zähnen umfasst, wobei der zweite Befestigungsabschnitt des zweiten Kettenzahnrades direkt mit dem dritten Befestigungsabschnitt des dritten Kettenzahnrades durch eine Mehrzahl von einzelnen zweiten Befestigungselementen verbunden ist, so dass das zweite Kettenzahnrad vom dritten Kettenzahnrad durch die zweiten Befestigungselemente getragen wird und axial vom dritten Kettenzahnrad durch die zweiten Befestigungselemente beabstandet ist, wobei das dritte radial innerste Ende des dritten Kettenzahnrades eine Freilaufbefestigungsstruktur umfasst, welche so konfiguriert ist, um an einem Freilauf angebracht zu werden, wobei das erste und das zweite radial innerste Ende des ersten und des zweiten Kettenzahnrades so konfiguriert und angeordnet sind, um radial vom Freilauf beabstandet zu sein und frei vom Kontakt mit diesem zu sein, wenn der Fahrradkettenzahnradaufbau am Freilauf durch die Freilaufbefestigungsstruktur angebracht ist.

2. Fahrradkettenzahnradaufbau nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Gesamtanzahl der zweiten Zahnradzähne des zweiten Kettenzahnrades geringer als eine Gesamtanzahl erster Zahnradzähne des ersten Kettenzahnrades ist, die Gesamtanzahl der dritten Zahnradzähne des dritten Kettenzahnrades geringer als eine Gesamtanzahl zweiter Zahnradzähne des zweiten Kettenzahnrades ist.

3. Fahrradkettenzahnradaufbau nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das dritte Kettenzahnrad ein einstückiges Einheitselement mit einer Freilaufbefestigungsstruktur ist, welche eine nicht kreisförmige Öffnung ist, die eine innere Kante des dritten Kettenzahnrades definiert.

4. Fahrradkettenzahnradaufbau nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das dritte Kettenzahnrad einen Zahnradabschnitt, welcher den dritten Ketteneingriffsabschnitt aufweist, und einen Trägerumfasst, der die Freilaufbefestigungsstruktur besitzt.

5. Fahrradkettenzahnradaufbau nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass das erste radial innerste Ende des ersten Kettenzahnrad eine gewellte innere Umfangsoberfläche aufweist.

6. Fahrradkettenzahnradaufbau nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass das zweite radial innerste Ende des zweiten Kettenzahnrad eine gewellte innere Umfangsoberfläche aufweist.

7. Fahrradkettenzahnradaufbau nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens eines des ersten und des zweiten Kettenzahnrad eine Mehrzahl von gebogen gestalteten Segmenten umfasst.

8. Fahrradkettenzahnradaufbau nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die gebogen gestalteten Segmente wenigstens ein 45 Grad-Segment in einem von dem ersten oder dem zweiten Kettenzahnrad umfasst.

9. Fahrradkettenzahnradaufbau nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass jedes der einzelnen ersten Befestigungselemente und der einzelnen zweiten Befestigungselemente ein erstes Befestigungsende, einen zentralen Abstandhalterabschnitt und ein zweites Befestigungsende aufweist, wobei der zentrale Abstandhalterabschnitt einen Außendurchmesser besitzt, der größer als ein Außendurchmesser sowohl des ersten wie auch des zweiten Befestigungsendes ist.

10. Fahrradkettenzahnradaufbau, umfassend:
ein erstes Kettenzahnrad, welches einen ersten Befestigungsabschnitt mit einem ersten radial innersten Ende und einen ersten Ketteneingriffsabschnitt mit einer Mehrzahl von ersten Zähnen umfasst;
ein zweites Kettenzahnrad, welches einen zweiten Befestigungsabschnitt mit einem zweiten radial innersten Ende und einen zweiten Ketteneingriffsabschnitt mit einer Mehrzahl von zweiten Zähnen umfasst,
ein drittes Kettenzahnrad, das einen dritten Befestigungsabschnitt mit einem dritten radial innersten Ende, das eine nicht kreisförmige, Drehmoment übertragende Öffnung aufweist, die eine innere Kante des dritten Kettenzahnrad definiert, das so konfiguriert ist, um auf dem Freilauf zum Übertragen von Drehmoment angebracht zu sein, und einen dritten Ketteneingriffsabschnitt mit einer Mehrzahl von dritten Zähnen umfasst, und
eine Mehrzahl von einzelnen Befestigungsstrukturen, welche das erste, das zweite und das dritte Kettenzahnrad miteinander an am Umfang beabstandeten Stellen kuppelt, wobei die einzelnen Befestigungsstrukturen einen axialen Zwischenraum zwischen sowohl dem ersten, als auch dem zweiten, sowie dem

dritten Kettenzahnrad bereit stellen, wobei das erste und das zweite radial innerste Ende des ersten und des zweiten Kettenzahnrad so konfiguriert und angeordnet sind, um radial vom Freilauf beabstandet zu sein und frei vom Kontakt mit diesem zu sein, wenn der Fahrradkettenzahnradaufbau am Freilauf durch die innere Kante des dritten Kettenzahnrad angebracht ist.

11. Fahrradkettenzahnradaufbau nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass das erste radial innerste Ende des ersten Kettenzahnrad eine gewellte innere Umfangsoberfläche aufweist.

12. Fahrradkettenzahnradaufbau nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, dass das zweite radial innerste Ende des zweiten Kettenzahnrad eine gewellte innere Umfangsoberfläche aufweist.

13. Fahrradkettenzahnradaufbau nach einem der Ansprüche 10 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens eines des ersten und des zweiten Kettenzahnrad eine Mehrzahl von gebogen gestalteten Segmenten umfasst.

14. Fahrradkettenzahnradaufbau nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass die gebogen gestalteten Segmente wenigstens ein 45 Grad-Segment in einem von dem ersten oder dem zweiten Kettenzahnrad umfassen.

15. Fahrradkettenzahnradaufbau nach einem der Ansprüche 10 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass jede der einzelnen Befestigungsstrukturen am Umfang zu einander beabstandet ist.

16. Fahrradkettenzahnradaufbau nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass jede der einzelnen Befestigungsstrukturen eine erste, eine zweite und eine dritte abgestufte Oberfläche umfasst, welche zu einander beabstandet sind, wobei die erste abgestufte Oberfläche so konfiguriert ist, um mit dem ersten Befestigungsabschnitt des ersten Kettenzahnrad zu verbinden, die zweite abgestufte Oberfläche so konfiguriert ist, um mit dem zweiten Befestigungsabschnitt des zweiten Kettenzahnrad zu verbinden und die dritte abgestufte Oberfläche so konfiguriert ist, um mit dem dritten Befestigungsabschnitt des dritten Kettenzahnrad zu verbinden, so dass das erste, das zweite Kettenzahnrad und das dritte Kettenzahnrad axial zu einander beabstandet sind.

17. Fahrradkettenzahnradaufbau nach einem der Ansprüche 10 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass die einzelnen Befestigungsstrukturen einen ersten Satz von Befestigungselementen und einen zweiten Satz von Befestigungselementen umfassen, wobei der erste Satz von Befestigungselementen zwischen dem ersten und dem zweiten Kettenzahnrad, der zweite Satz Befestigungselemente zwischen dem

zweiten und dem dritten Kettenzahnrad angeordnet ist.

18. Fahrradkettenzahnradaufbau nach einem der Ansprüche 10 bis 15 und 17, dadurch gekennzeichnet, dass jede der Mehrzahl einzelner Befestigungsstrukturen ein erstes Befestigungsende, einen zentralen Abstandhalterabschnitt und ein zweites Befestigungsende umfasst, wobei der zentrale Abstandhalterabschnitt einen Außendurchmesser besitzt, der größer als ein Außendurchmesser sowohl des ersten wie auch des zweiten Befestigungsendes ist.

19. Fahrradkettenzahnradaufbau nach einem der Ansprüche 10 bis 18, dadurch gekennzeichnet, dass die Gesamtzahl der zweiten Zähne geringer ist als die Gesamtzahl der ersten Zähne des ersten Kettenrades.

20. Fahrradkettenzahnradaufbau nach einem der Ansprüche 10 bis 19, dadurch gekennzeichnet, dass das dritte Kettenrad ein einstückiges Einheitselement ist.

21. Fahrradkettenzahnradaufbau nach einem der Ansprüche 10 bis 20, dadurch gekennzeichnet, dass die Gesamtanzahl der dritten Zähne geringer ist als eine Gesamtanzahl der zweiten Zähne des zweiten Kettenzahnrades.

Es folgen 16 Blatt Zeichnungen

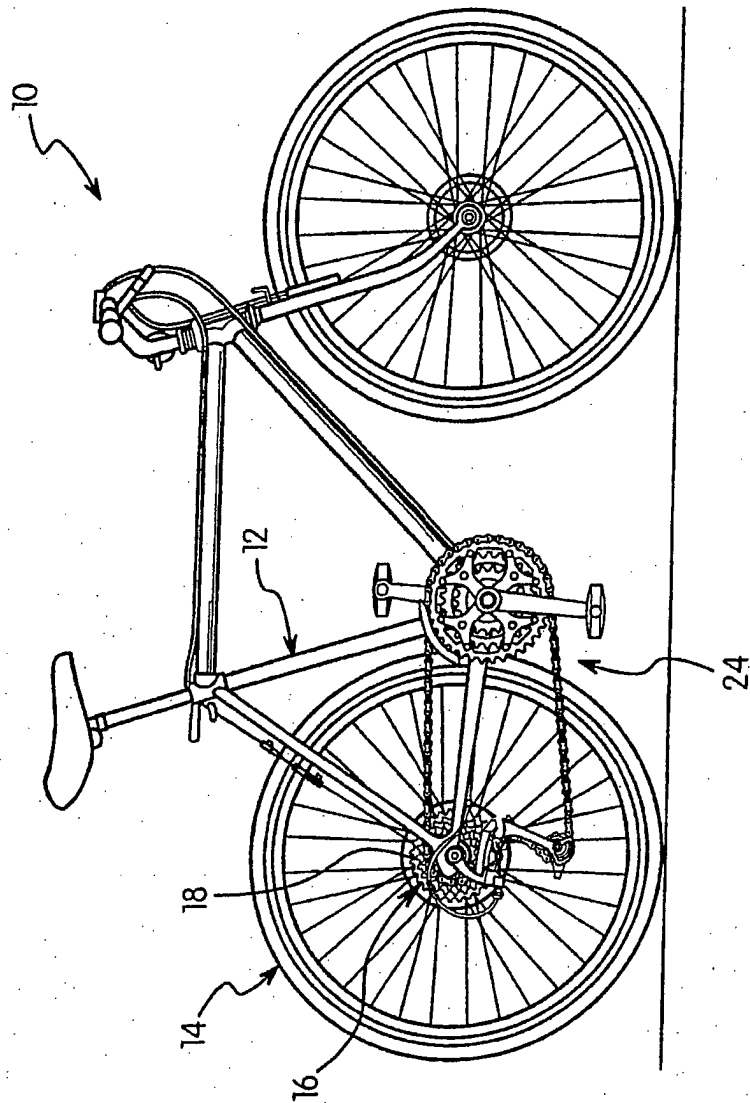


Fig. 1

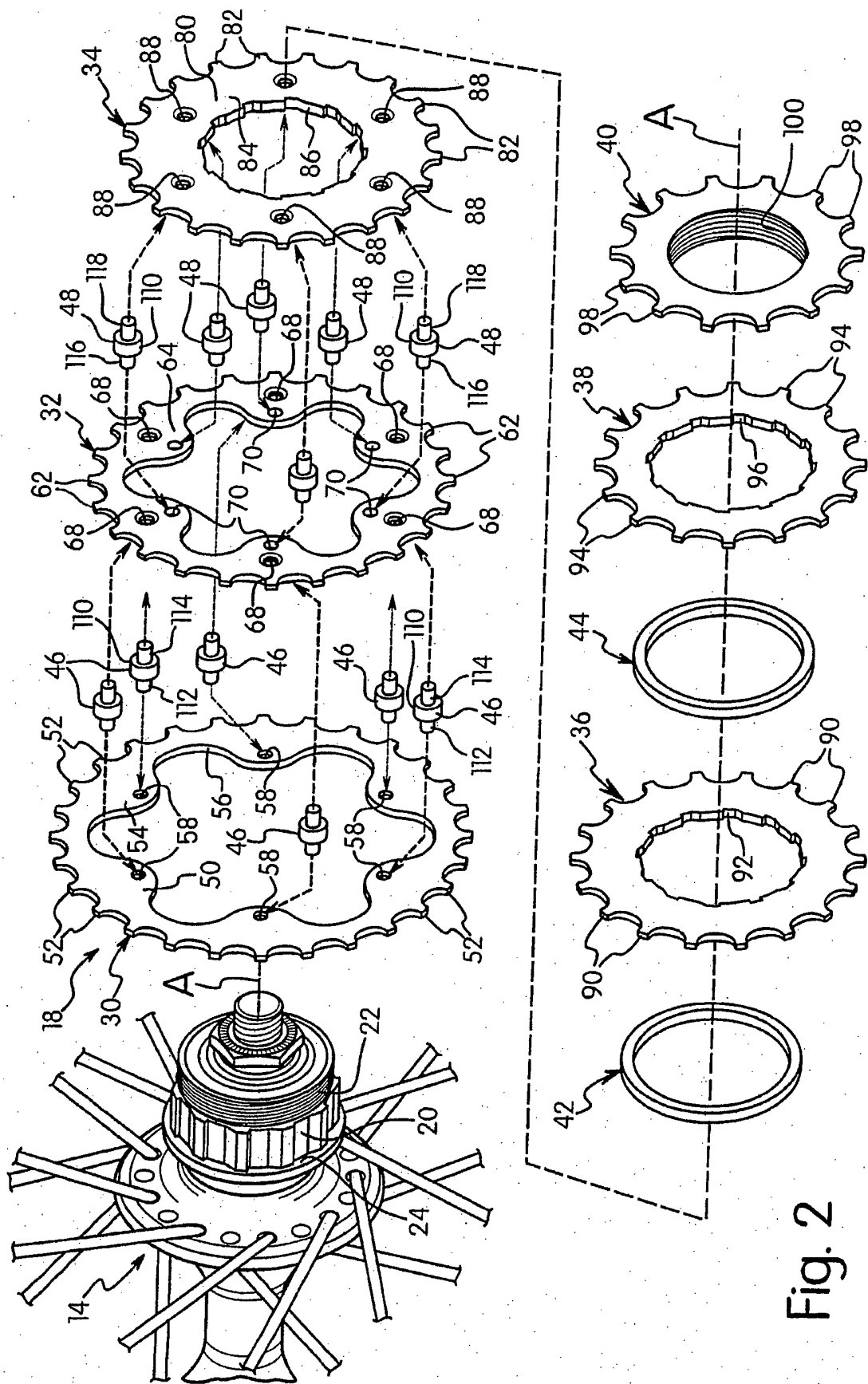
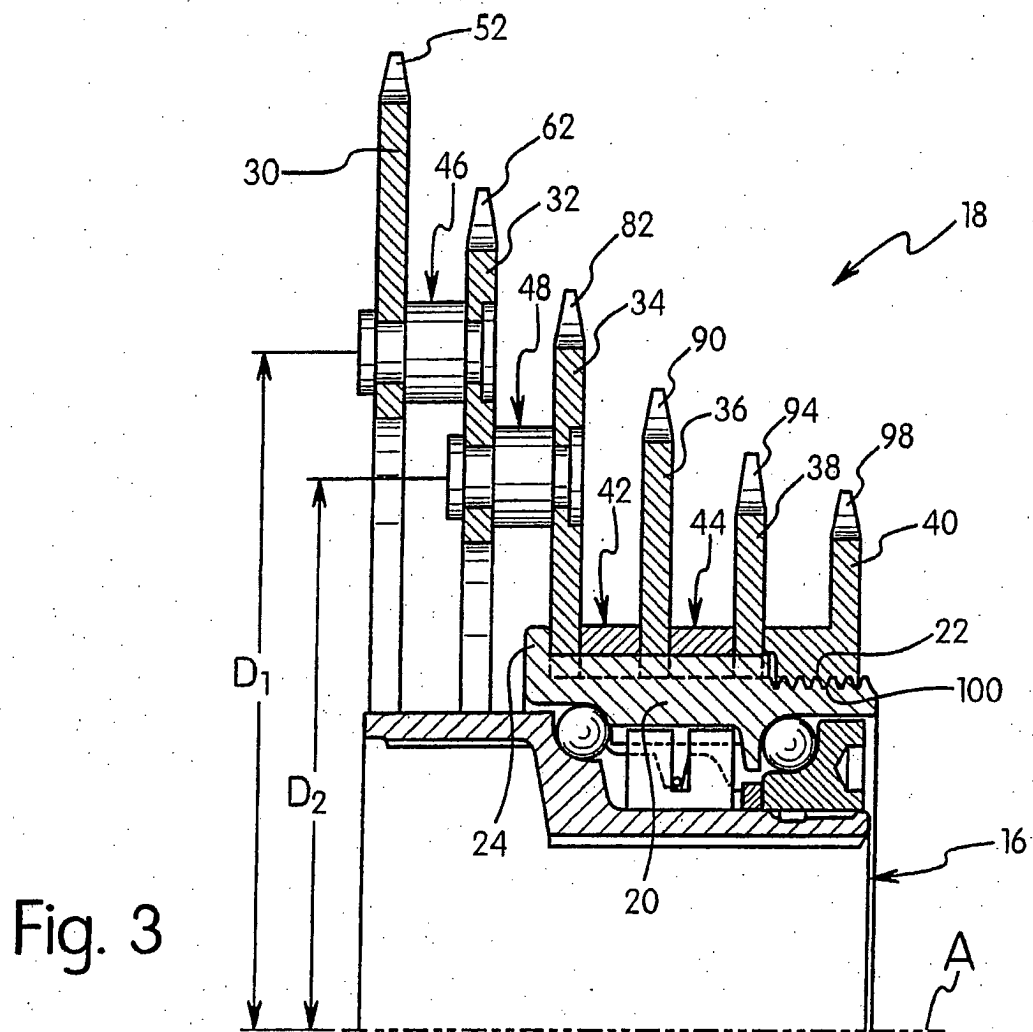


Fig. 2



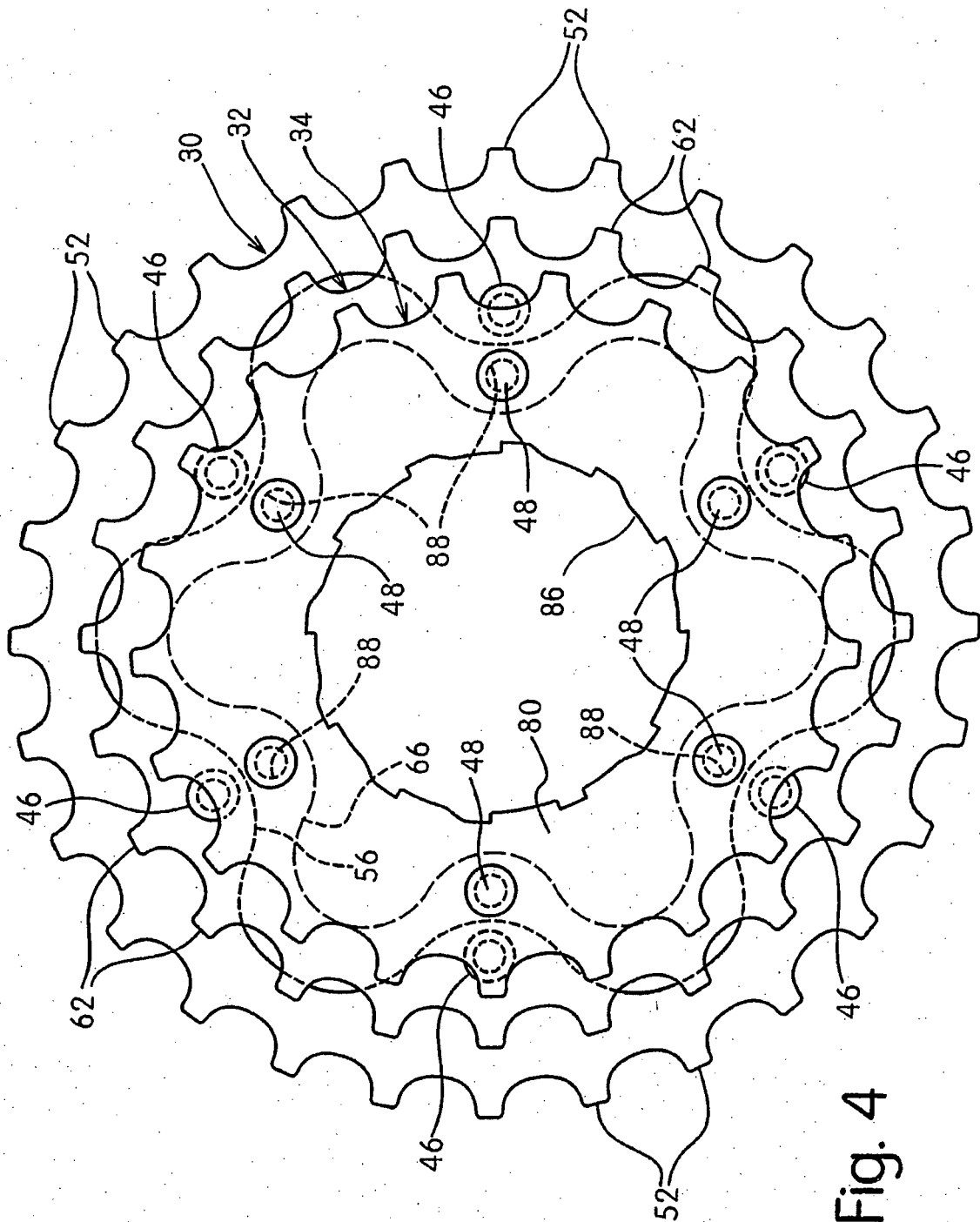


Fig. 4

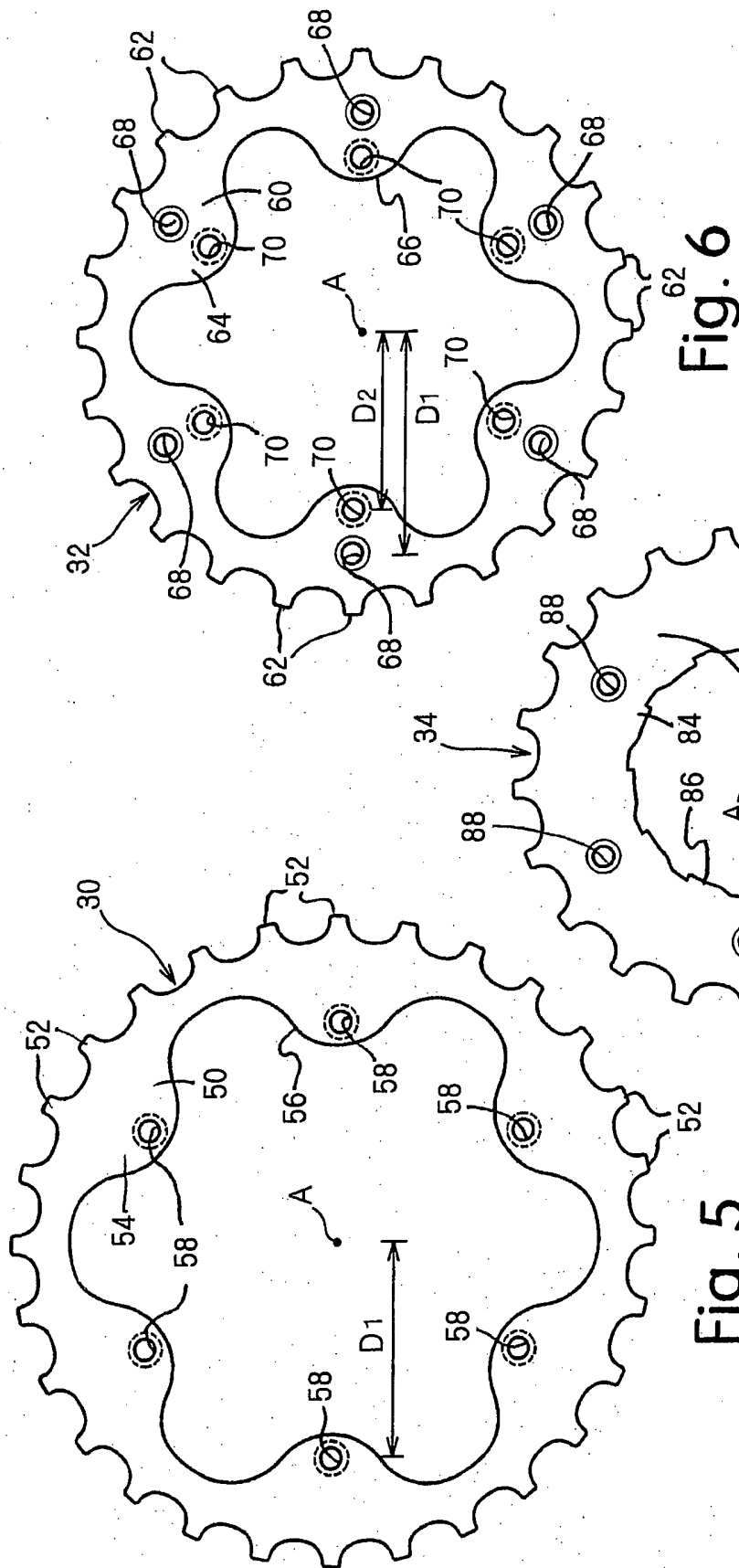


Fig. 5

Fig. 6

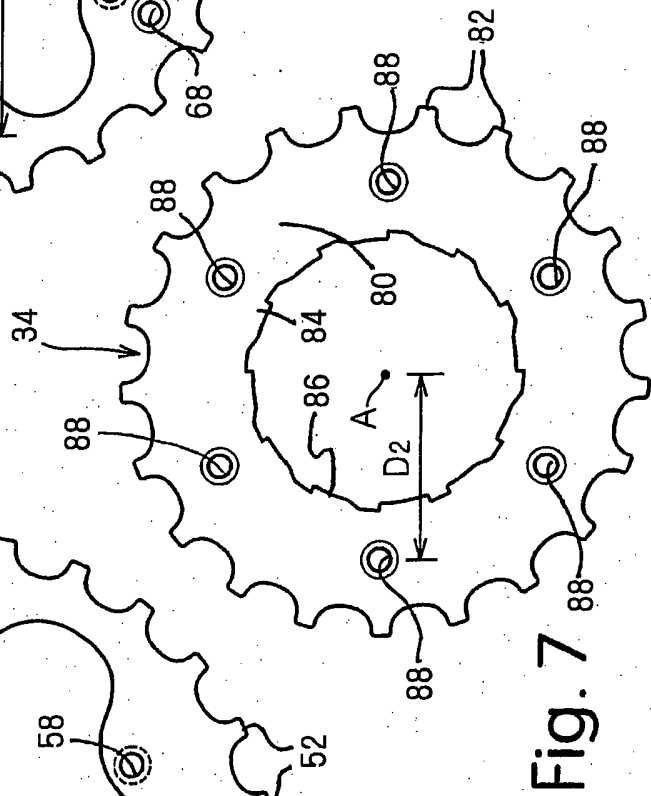


Fig. 7

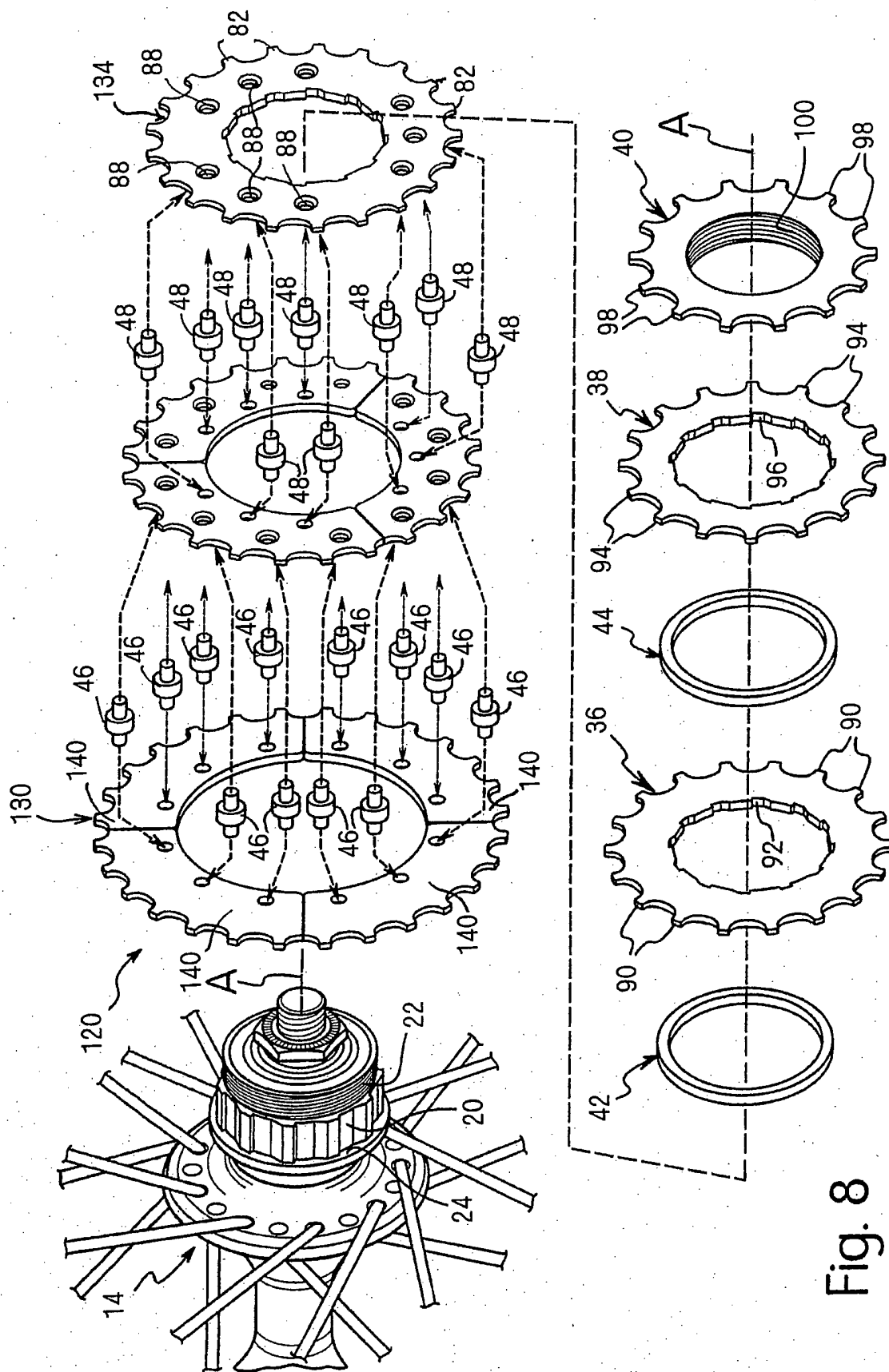


Fig. 8

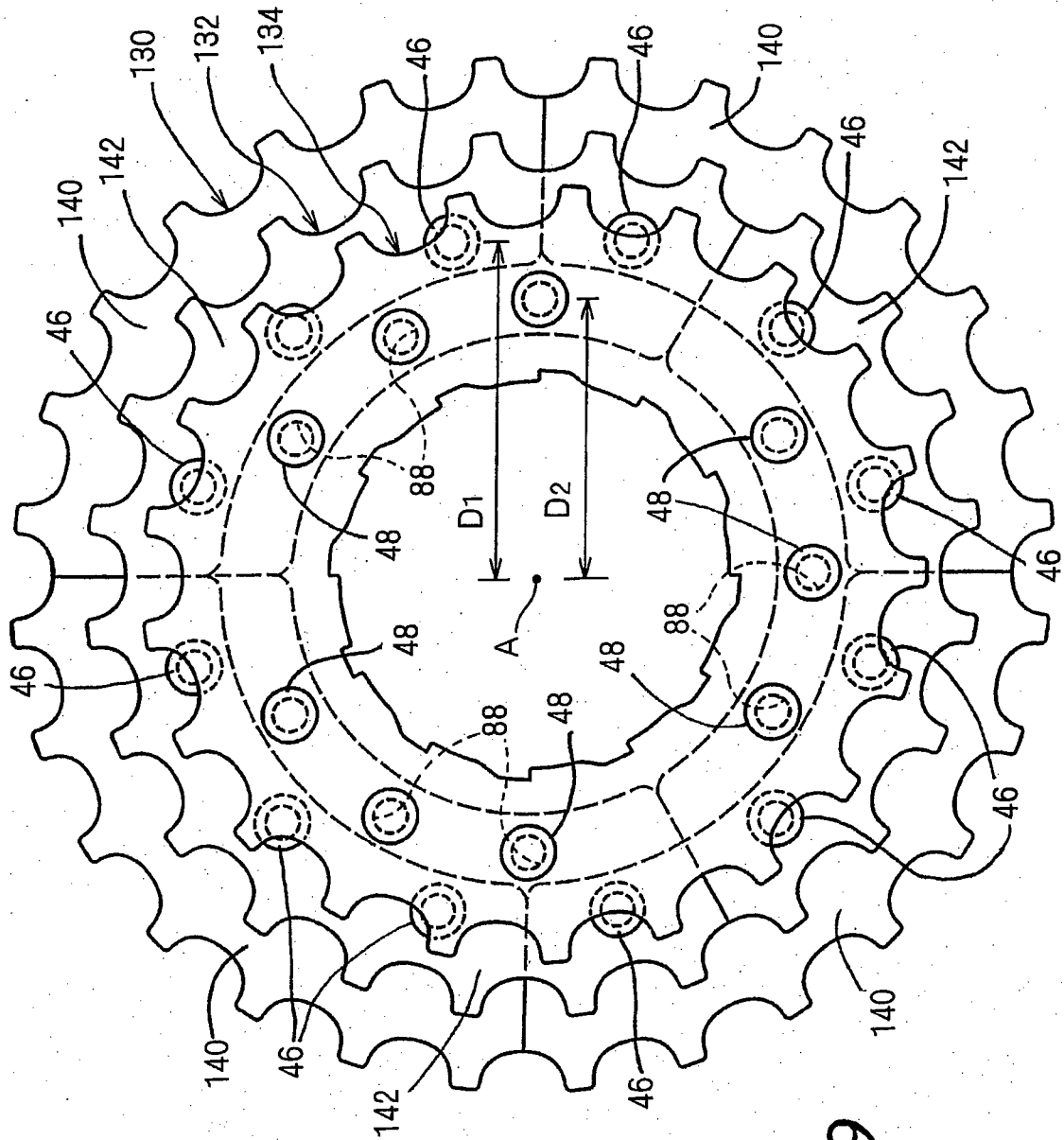


Fig. 9

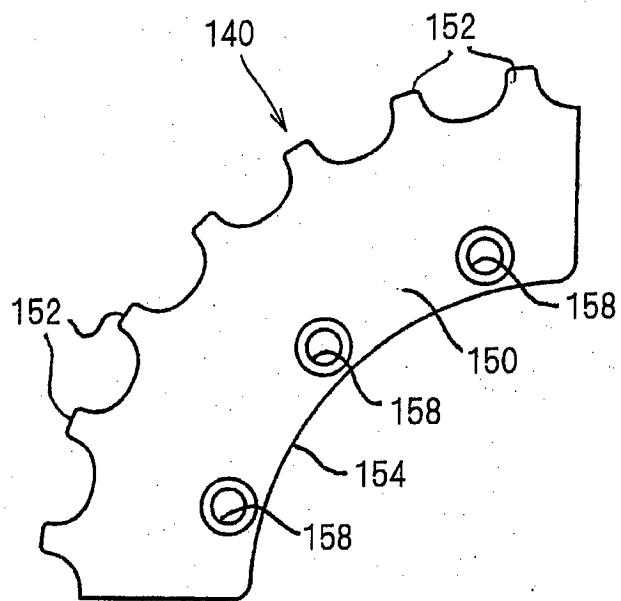


Fig. 10

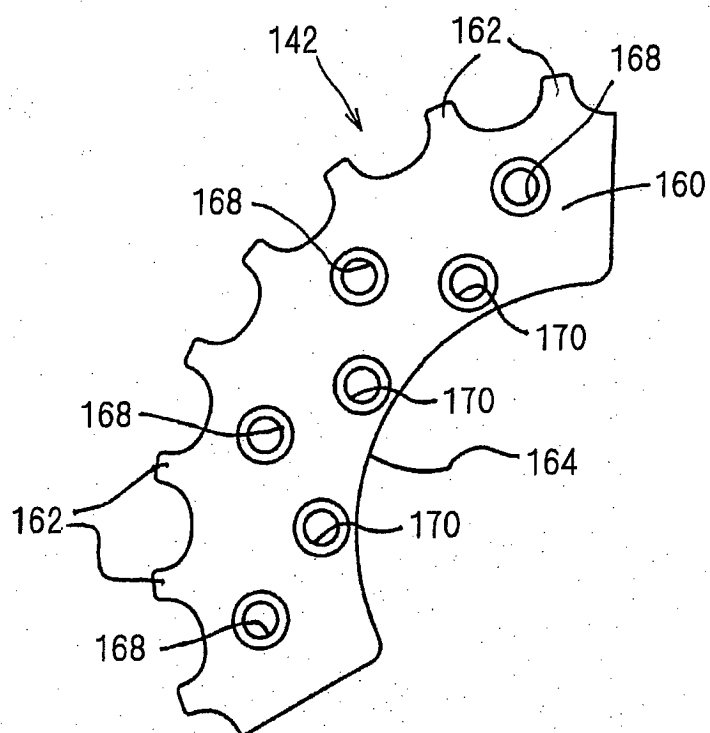


Fig. 11

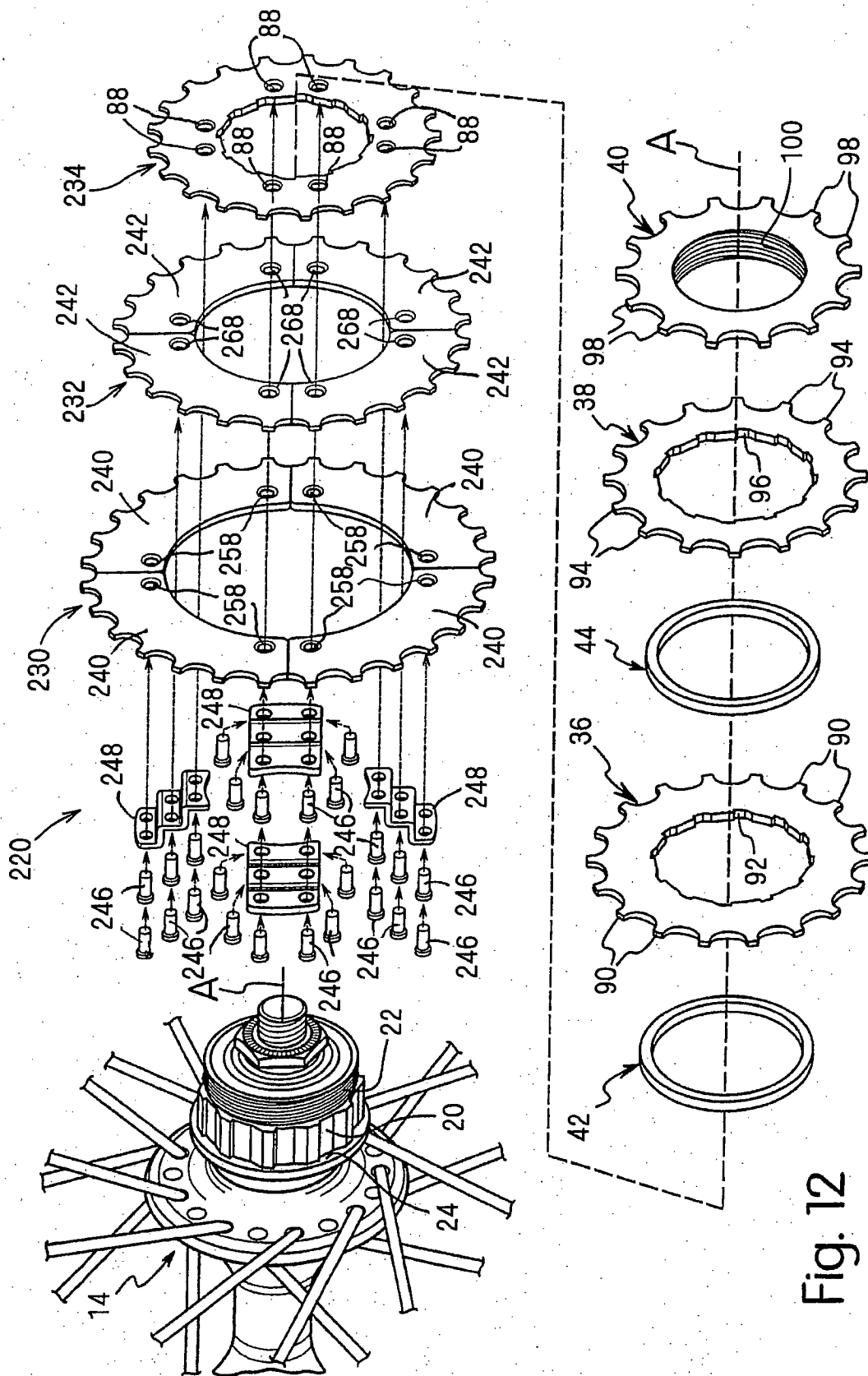
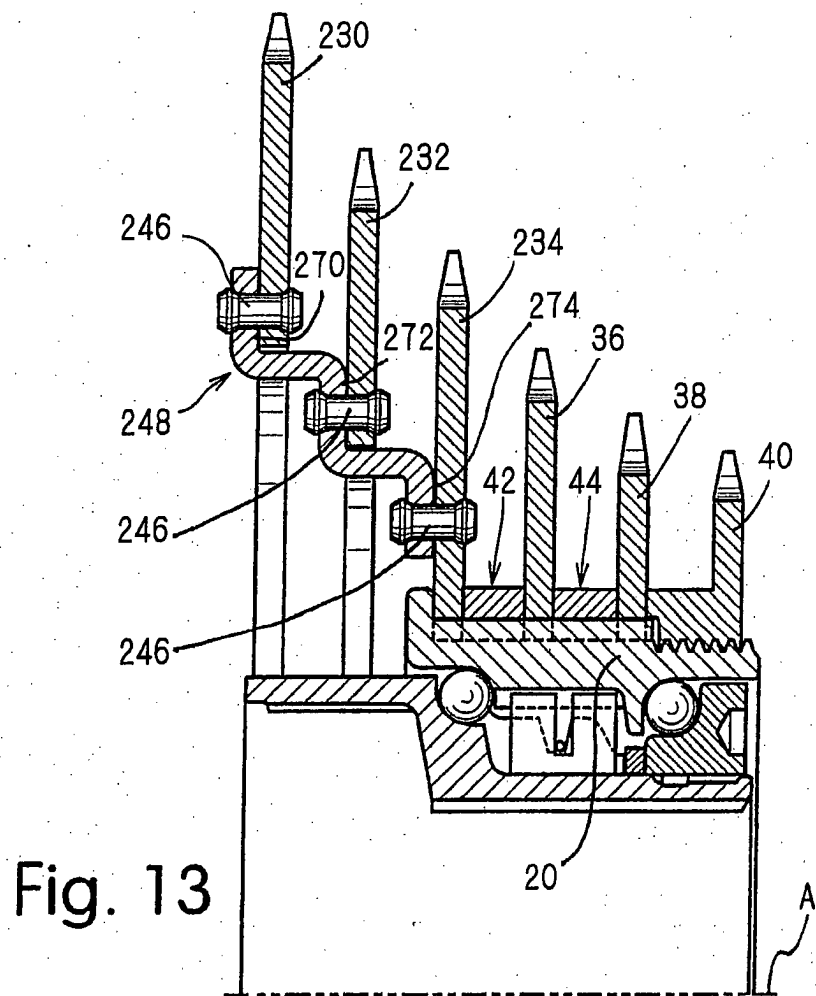


Fig. 12



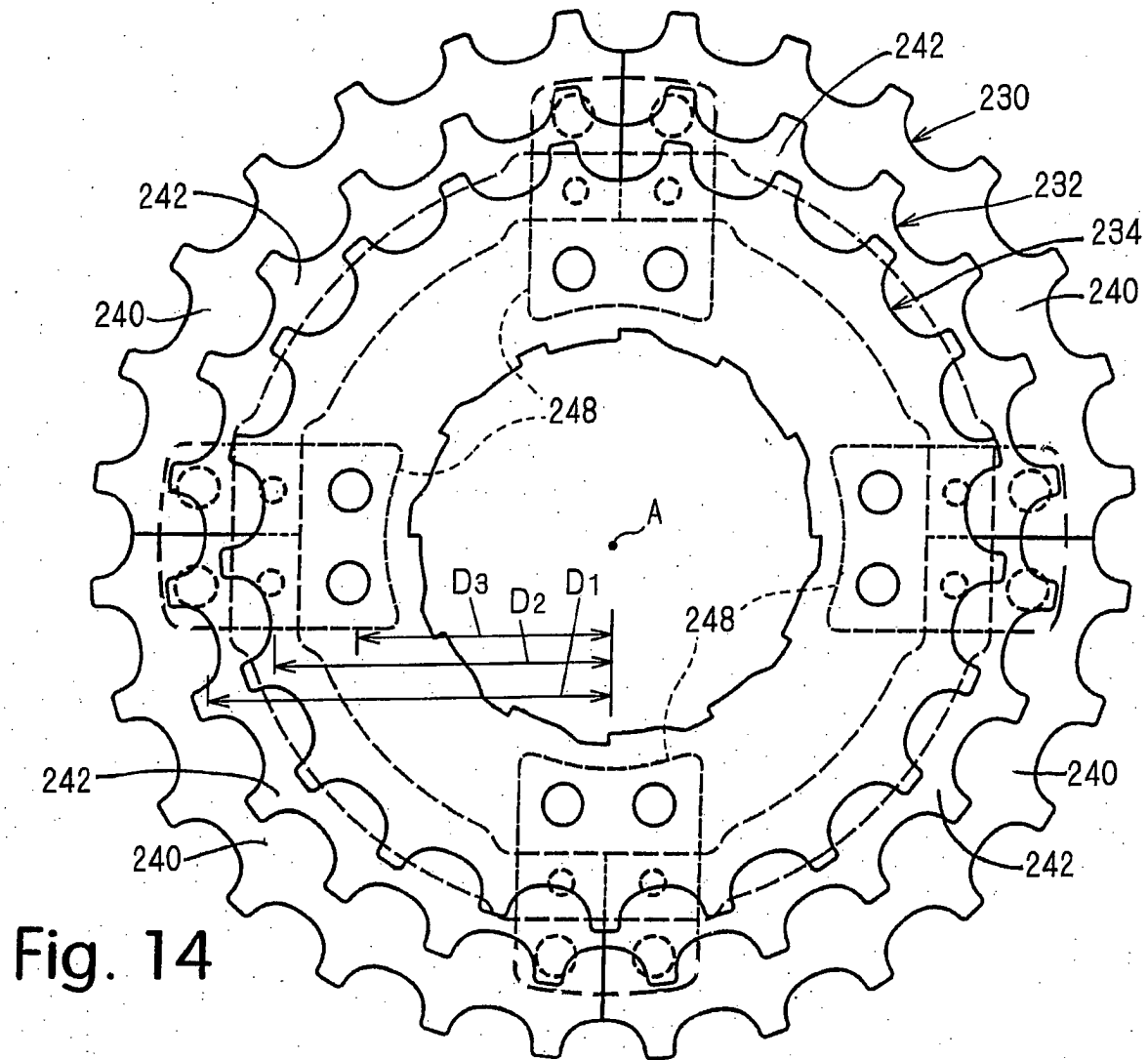


Fig. 14

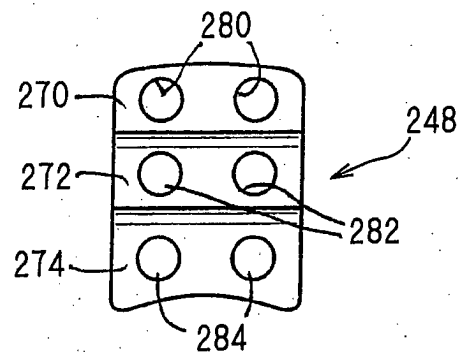


Fig. 15

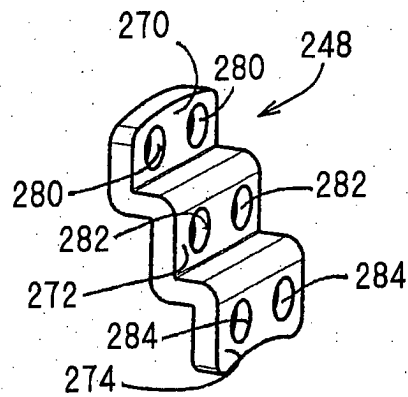


Fig. 16

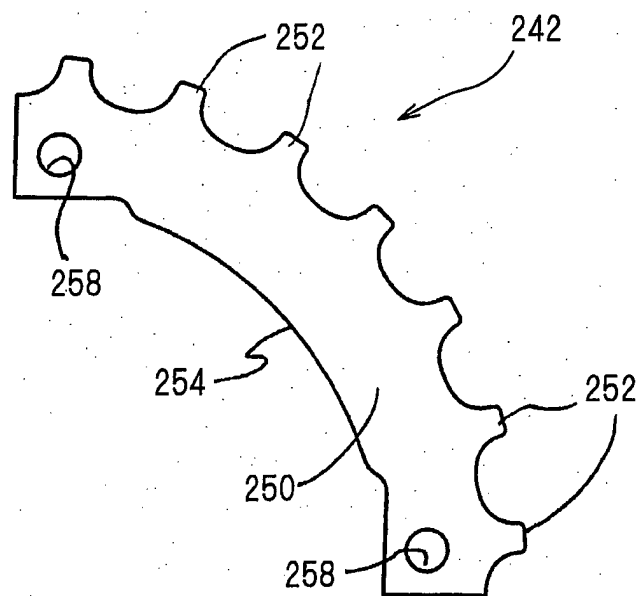


Fig. 17

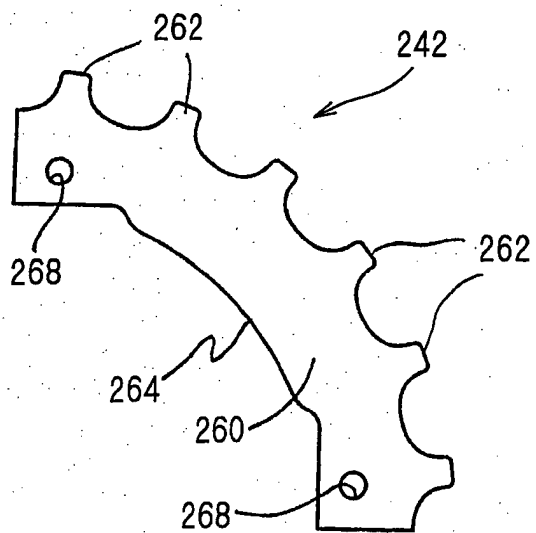


Fig. 18

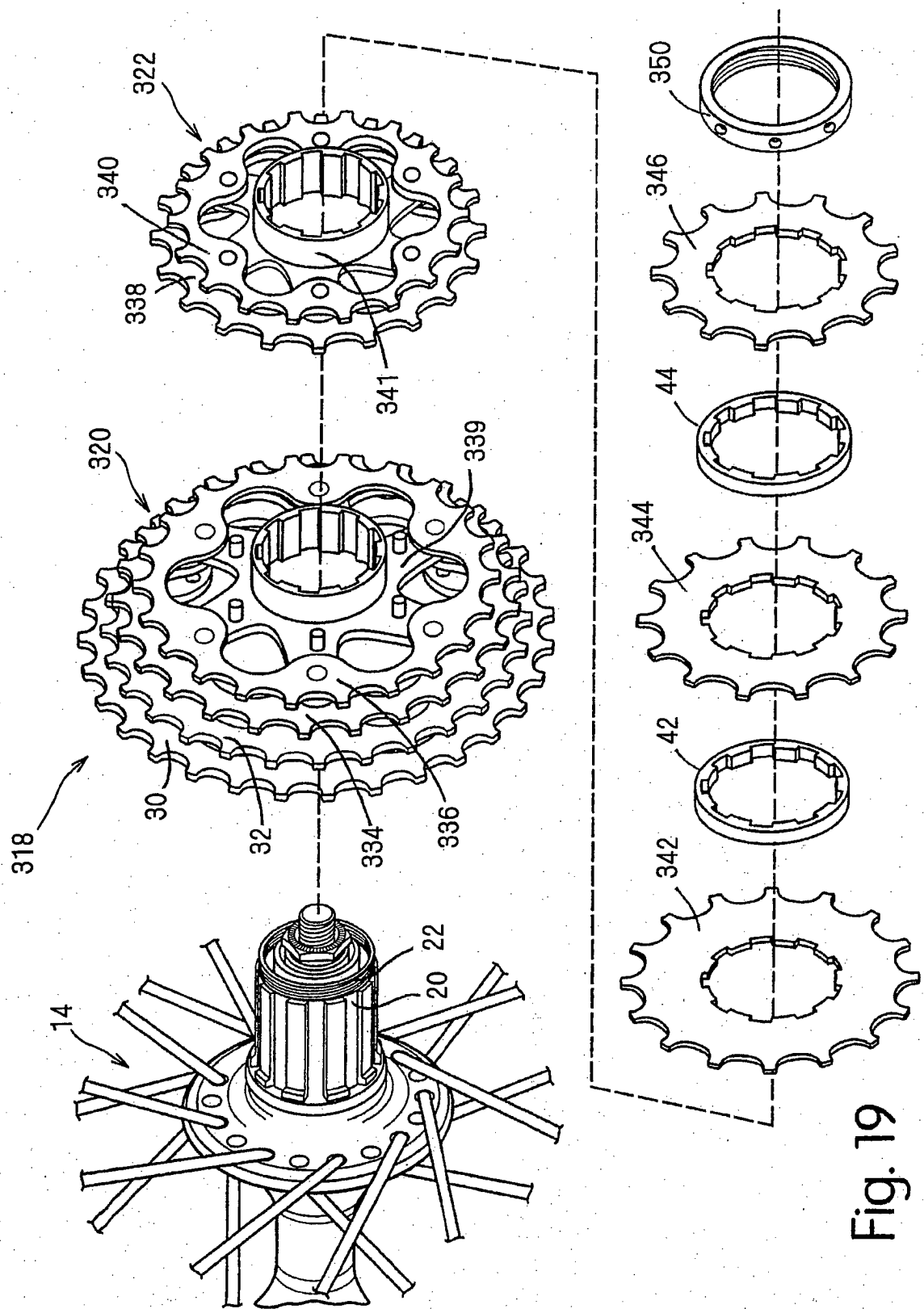


Fig. 19

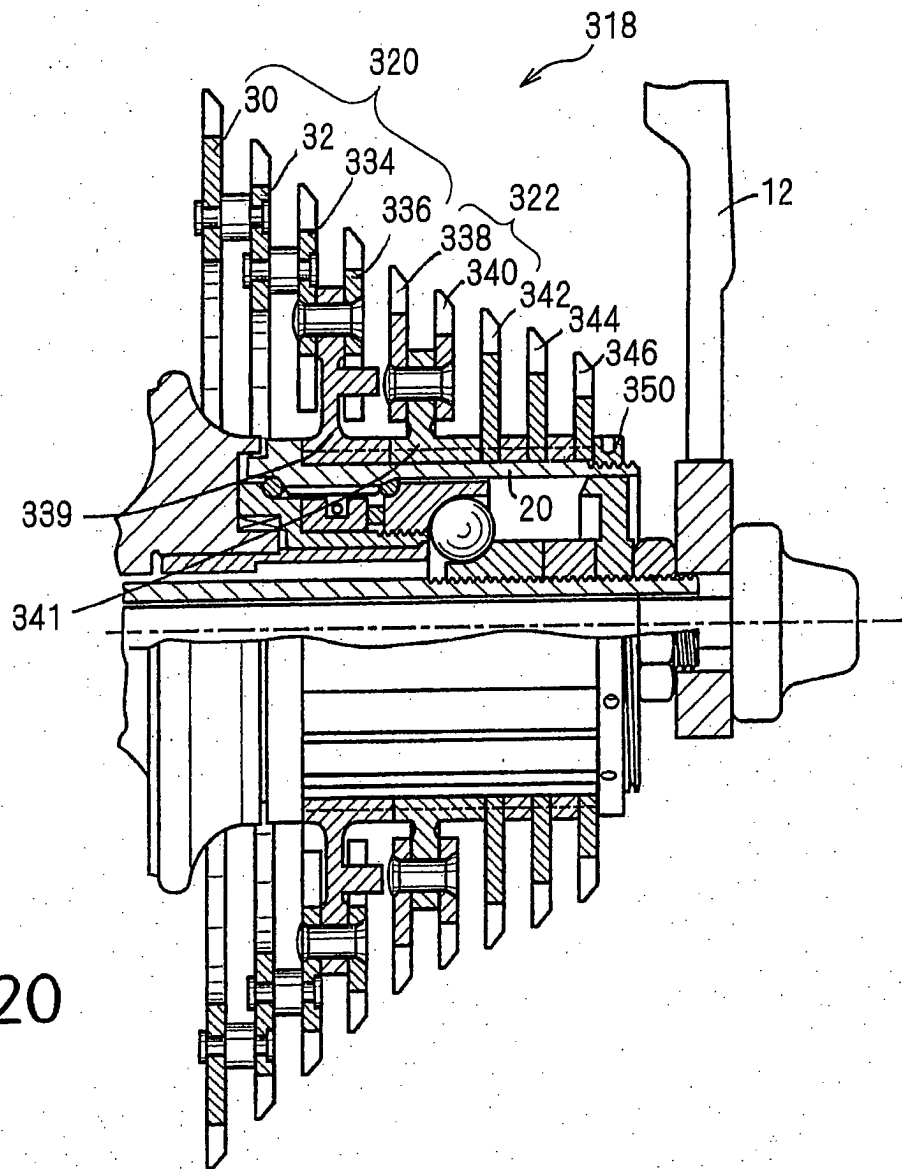


Fig. 20

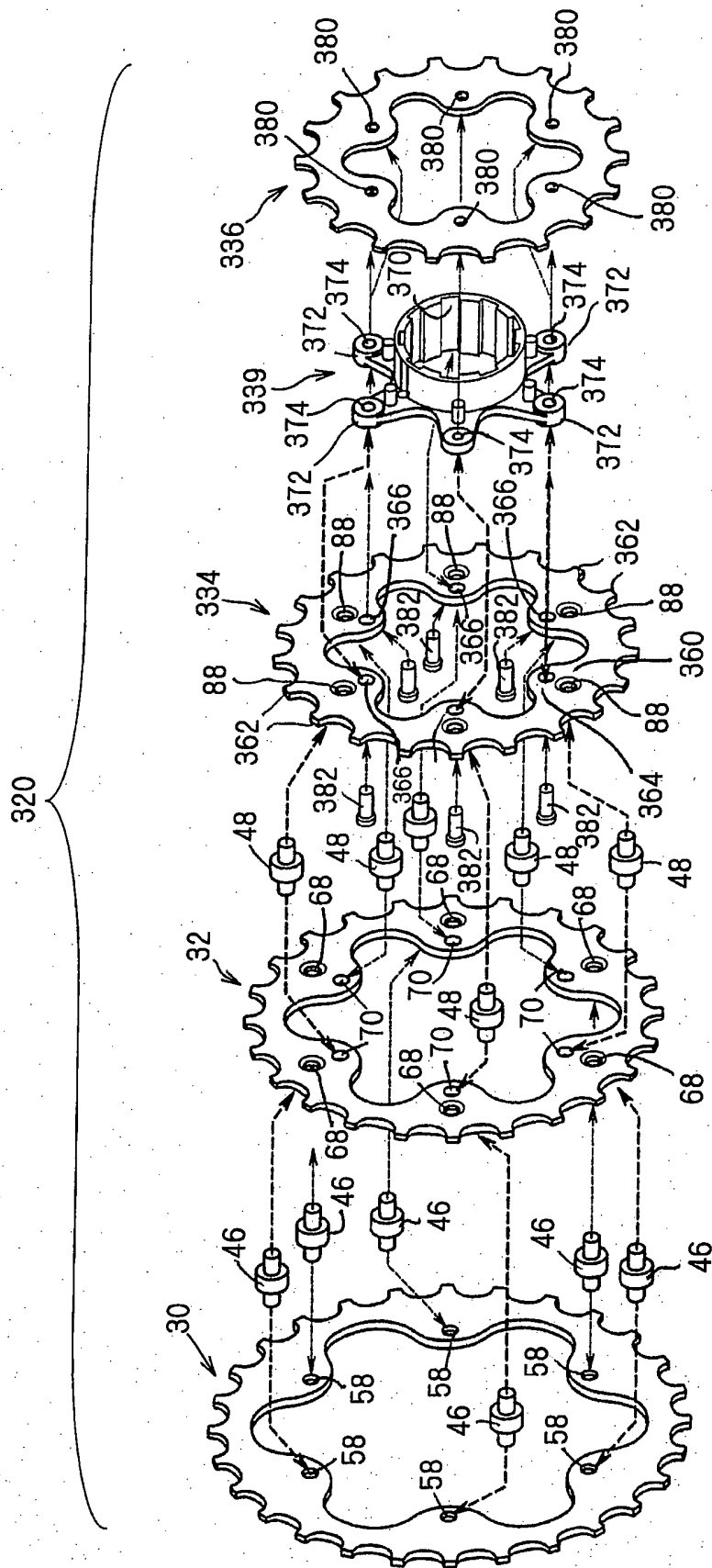


Fig. 21