



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2004 004 691 B3 2005.10.06**

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2004 004 691.3**
 (22) Anmeldetag: **29.01.2004**
 (43) Offenlegungstag: –
 (45) Veröffentlichungstag
 der Patenterteilung: **06.10.2005**

(51) Int Cl.7: **B65G 23/06**
F16H 55/06

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

(73) Patentinhaber:
DBT GmbH, 44534 Lünen, DE

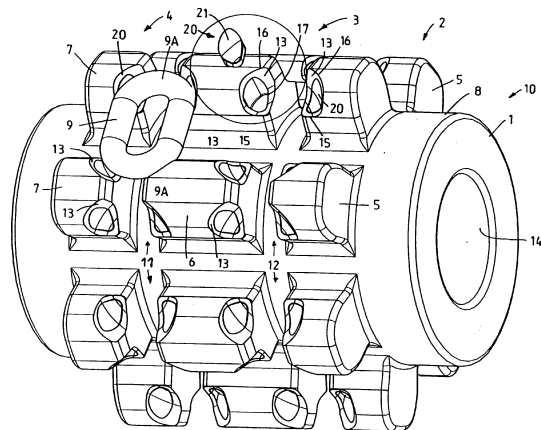
(74) Vertreter:
Buschhoff-Hennicke-Althaus, 50672 Köln

(72) Erfinder:
Merten, Gerhard, 44534 Lünen, DE; Meya, Hans, 59368 Werne, DE; Schürer, Karl-Heinz, 44623 Herne, DE; Krüger, Wolfgang, 42115 Wuppertal, DE; Brand, Ludwig, Washington, US

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
 gezogene Druckschriften:
DE 198 02 914 C1
DE 36 39 784 C2
DE 32 44 361 C1
DE 43 15 355 A1
DE 38 36 478 A1
DE 698 05 904 T2

(54) Bezeichnung: **Kettenrad für den untertägigen Bergbau**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Kettenrad für den untertägigen Bergbau, insbesondere für kettenbetriebene Kettenkratzförderer, mit einem ersten Kranz 2 von gleichmäßig über den Umfang des Kettenradgrundkörpers 1 verteilt angeordneten ersten Zahnelementen 5, wenigstens einem zweiten, axial versetzt zum ersten Kranz 2 angeordneten Kranz 3 bzw. 4 von gleichmäßig über den Umfang verteilt angeordneten weiteren Zahnelementen 6 bzw. 7. Die einander zugewandten Flanken der Zahnelemente sind mit Taschen 13 versehen, die als Kontaktfläche für die liegenden Kettenglieder 9 dienen. Um die Standzeit des Kettenrades zu erhöhen, bestehen die Kontaktflächen in den Taschen 13 jedes Zahnelementes 5, 6, 7 aus einer Schleißeinlage 20 aus verschleißfestem Material.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Kettenrad für den untertägigen Bergbau, insbesondere für kettenbetriebene Kettenkratzförderer, Hobelanlagen und Walzenlader mit Ketten mit stehenden und liegenden Kettengliedern, mit einem ersten Kranz von gleichmäßig über den Umfang des Kettenradgrundkörpers verteilt angeordneten ersten Zahnelementen und wenigstens einem zweiten, axial versetzt zum ersten Kranz angeordneten Kranz von gleichmäßig über den Umfang verteilt angeordneten zweiten Zahnelementen, wobei die einander zugewandten Flanken der Zahnelemente des ersten Kranzes und des zweiten Kranzes mit als Kontaktflächen für die Außenflächen von liegenden Kettengliedern der Kette dienenden Taschen versehen sind und jede Kontaktfläche zumindest eine Auflagezone und eine Anlagezone für die Kettenglieder umfaßt.

[0002] Kettenbetriebene Gewinnungs-, Förder- und Abbaugeräte werden insbesondere bei der Kohlen Gewinnung im untertägigen Bergbau zum Hereingewinnen und zum Abtransport der Kohle eingesetzt. Bei allen kettenbetriebenen Bergbaugeräten laufen die aus horizontalen (liegenden) und vertikalen (stehenden) Kettengliedern bestehenden Ketten zwischen zwei mit den Antriebskomponenten versehenen Antriebs- bzw. Umlaufstationen um, wobei an jeder Antriebs- bzw. Umlaufstation ein Kettenrad antriebsbar gelagert ist. Jedes Kettenrad ist hierbei auf die Geometrie der stehenden und liegenden Kettenglieder abgestimmt, um eine bestmögliche und verschleißarme Einleitung der Antriebskräfte in die umlaufende Kette zu erreichen. Insbesondere bei Kettenkratzförderern, bei welchen in bestimmten Abständen an einzelne der horizontalen Kettenglieder Mitnahmekratzer angeschlossen sind, hat es sich im untertägigen Bergbau bewährt, die einzelnen Zahnelemente mit Taschen zu versehen, die als Kontaktflächen mit den die Außenflächen der horizontalen Kettenglieder dienen.

Stand der Technik

[0003] Bei einem aus der DE 36 39 784 C2 bekannten Kettenrad sind die Zahnelemente am Kettenradgrundkörper angeschweißt, um ein preiswertes Kettenrad zu erhalten. Gleichzeitig soll durch zum Radinnern abfallende Schrägflächen im Bereich des Übergangs zwischen der Zahnfußrundung und dem Taschenboden die Gefahr vermindert werden, daß sich Verschleißmulden an den Zahnelementen bilden. Die Kombination der Schrägflächen und Rundungen mit den am Grundkörper angeschweißten Zähnen soll zugleich ermöglichen, daß für Kettenräder unterschiedlicher Teilung die gleichen Zähne verwendet werden können, wodurch Lagerhaltungskosten vermindert werden sollen.

[0004] Aus der DE 38 36 478 A1 ist ein Kettenrad bekannt, bei welchem jedes Zahnelement als Doppelzahn ausgebildet ist und jeweils mit zwei Taschen den Bug eines liegenden Kettengliedes abstützt. Die Doppelzähne sind mit dem Grundkörper des Kettenrades verschraubt, um einerseits ein Auswechseln der Doppelzähne und andererseits ein Verstellen der Doppelzähne zur Anpassung an eine unterschiedliche Teilung der Kette zu ermöglichen. Bei verschleißbedingten Beschädigungen werden einzelne oder sämtliche Doppelzähne ausgetauscht. Um eine Verschraubung zu realisieren, ist bei einer Ausgestaltung der Grundkörper des Kettenrades mit Ausnehmungen versehen, in welche die Schaftenden der Befestigungsschrauben hineinreichen und Kontermuttern angeordnet werden können. Alternativ können am Außenumfang des Kettenradgrundkörpers rechteckförmige Vertiefungen angeordnet sein, in welche rechteckige Zwischenkörper eingesetzt und mittels Verschraubungen befestigt sind, an welchen dann die Doppelzähne angeschraubt werden. Der Fertigungsaufwand für den Kettenradgrundkörper ist vergleichsweise hoch.

[0005] Aus der DE 198 02 914 C1 ist ein gattungsgemäßes Kettenrad bekannt, bei welchem die verschleißanfälligen Taschen zur Verlängerung der Standzeit eine Randschichthärte definierter Einhärtungstiefe aufweisen. Wenigstens eine Tasche ist mit einer Messnut versehen ist, um eine optische Anzeige zu schaffen, wann die Dicke der Randschichthärte aufgebraucht ist und das Kettenrad ausgetauscht werden muß. Bei Kettenrädern mit Oberflächenhärtung treten im Betrieb allerdings häufiger Kettenradbrüche auf als bei Kettenrädern ohne Oberflächenhärtung.

[0006] Aus der DE 32 44 361 C1 ist ein Kettenrad aus einer Stahllegierung mit einer definierten Zusammensetzung bekannt, welche durch Austenitisieren und Abschrecken in Öl und ggf. Anlassen auf eine gegenüber anderen Materialien erhöhte Grundfestigkeit gebracht wird. Anschließend erhält das Kettenrad mittels Oberflächenhärtung eine Randschicht von etwa 2 mm besonders hoher Härte. Mit der speziellen Legierung und dem Austenitisieren soll die grundsätzlich bei Kettenrädern mit Oberflächenhärtung bestehende höhere Neigung zu Brüchen dieser Kettenräder nicht auftreten.

[0007] Aus der DE 43 15 355 A1 schließlich ist ein Antriebskettenrad für Gleisketten mit einem einzigen Zahnkranz bekannt, bei welchem der gesamte Zahnkranzring oder mehrere Ringsegmente mit Zähnen aus verschleißfesterem Material wie Ingenieurkeramik, Hartmetall od. dgl. gebildet sind und lösbar, insbesondere durch Verschrauben, mit einem Kettenradgrundkörper verbunden werden.

Aufgabenstellung

[0008] Aufgabe der Erfindung ist es, ein Kettenrad zu schaffen, welches bei geringer Bruchneigung eine längere Standzeit als die aus dem Stand der Technik bekannten Kettenräder aufweist und welches insbesondere auch für Hochleistungsförderer mit hochdimensionierten Ketten geeignet ist.

[0009] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Auflagezone und die Anlagezone jedes Zahnelementes aus einer Schleißeinlage oder aus mehreren Schleißeinlagen aus verschleißfesterem Material als das Material des Kettenradgrundkörpers bestehen, wobei die Schleißeinlagen am Zahnelementrumpf des Zahnelementes austauschbar befestigt sind. Der Zahnelementrumpf bildet hierbei den um die Schleißeinlage verminderten Teil des Zahnelementes, so daß die Schleißeinlage wie ein Einsatz am Zahnelementrumpf festgelegt wird. Durch die Verwendung von Schleißeinlagen an den höchst belasteten Zonen der Taschen des Zahnelementes, nämlich an der Auflagezone, an der eine Radialkraftkomponente zwischen dem Zahnelement und dem Kettenglied wirkt, und an der Anlagezone, an welcher eine Tangentialkraftkomponente zwischen Zahnelement und Kettenglied wirkt, wird einem zu schnellen Verschleiß der Kontaktzonen am Kettenrad entgegengewirkt und gleichzeitig die Voraussetzung geschaffen, mit dem Kettenrad auch höhere resultierende Kräfte abstützen zu können. Derartige höhere Kräfte können insbesondere bei Hochleistungsförderern mit Ketten auftreten, deren Kettenglieder Drahtdurchmesser von 48mm und größer aufweisen.

[0010] Bei der bevorzugten Ausgestaltung bilden die Schleißeinlagen nur partiell den Zahnkopf des Zahnelementes aus. Bei einer Ausgestaltung kann die Schleißeinlage die gesamte Oberfläche der Tasche an einer Flanke bilden, d.h. die Schleißeinlage erstreckt sich über die gesamte Oberfläche der Tasche. Diese Ausgestaltung hat den Vorteil, daß alle potentiellen Kontaktflächen in den Taschen aufgrund der erfindungsgemäß verwendeten Schleißeinlagen eine höhere Festigkeit und längere Standzeit erhalten. Bei der insbesondere bevorzugten Ausgestaltung bildet die Schleißeinlage nur partiell die Oberfläche der Tasche an einer Flanke aus. Bei dieser Ausgestaltung kann auf vergleichsweise einfache Weise eine günstige Abstützung und Befestigung der Schleißeinlage am Zahnelementrumpf erreicht werden. Insbesondere kann hierzu der Zahnelementrumpf an jeder Tasche eine randseitig geschlossene Vertiefung aufweisen, in die die Schleißeinlage einsetzbar ist. Eine als Einsatzteil ausgeführte Schleißeinlage kann mithin in die Vertiefung eingesetzt werden, in welcher sie dann randseitig in allen Richtungen bewegungsfest abgestützt wird. Besonders vorteilhaft ist dann, wenn die Schleißeinlage in der Ver-

tiefung formschlüssig und/oder stoffschlüssig, vorzugsweise durch Einlöten oder Einschweißen oder Einkleben, verankert ist.

[0011] Jede Schleißeinlage kann einteilig ausgeführt sein und sich über die Auflagezone und die Anlagezone einer Tasche des Zahnelementes durchgehend erstrecken. Alternativ können für jede Tasche mehrere, vorzugsweise zwei Schleißeinlagen vorgesehen sein, wobei dann die erste Schleißeinlage die Auflagezone bildet und die zweite Schleißeinlage die Anlagezone bildet. Bei dieser Ausgestaltung ist besonders vorteilhaft, wenn beide Schleißeinlagen als flache Schleißeinlagenplättchen ausgebildet sind, da dann die Schleißeinlagen auf einfache Weise herstellbar sind. Um die Geometrie der Tasche auszubilden, kann hierbei das die Auflagezone bildende Schleißeinlagenplättchen im wesentlichen dreieckförmig und das die Anlagezone bildende Schleißeinlagenplättchen polygonförmig mit zwei geraden und einer bogenförmigen Begrenzungskante ausgeführt sein. Besonders vorteilhaft ist dabei, wenn die Schleißeinlagenplättchen mit Schrägflächen an den Begrenzungskanten versehen sind, um kantige, zu Ausbrühen neigende Übergänge zu vermeiden.

[0012] Bei einer weiteren, alternativen Ausgestaltung bilden die Schleißeinlagen den gesamten Zahnkopf mit allen Flanken und Taschen. Bei dieser Ausgestaltung können die als Zahnkopf ausgebildeten Schleißeinlagen an ihrer Unterseite wenigstens einen Verriegelungsvorsprung aufweisen, der in eine zugehörige Eingriffsöffnung formschlüssig eingreift, die in einem am Kettenradgrundkörper als Zahnelementstumpf ausgebildeten Zahnelementrumpf vorgesehen ist. Der Verriegelungsvorsprung und die Eingriffsöffnung können ein Querschnittsprofil aufweisen, welches von runden Querschnitten abweicht, so daß zwischen dem Zahnkopf und dem Zahnelementrumpf durch den Verriegelungsvorsprung und die Eingriffsöffnung eine drehfeste Verbindung geschaffen wird. Bei dieser Ausgestaltung ist besonders vorteilhaft, wenn die als Zahnkopf ausgebildete Schleißeinlage mit einer randseitigen Anschweißphase oder Anlötpphase am Übergang zur Unterseite versehen ist.

[0013] Bei sämtlichen Ausgestaltungen ist besonders vorteilhaft, wenn die Anlagezone und die Auflagezone zwischen sich einen Winkel von etwa 115° bis 125°, vorzugsweise etwa 120,5°, einschließen. Weiter vorzugsweise kann die Auflagezone schräg zum Kettenradgrundkörper hin abfallend ausgerichtet sein. Die Schleißeinlagen können aus zahlreichen, geeigneten Materialien bestehen. Bei einer bevorzugten Ausgestaltung wird für die Schleißeinlage Mangan-Hartstahl mit einer Härte > 65 HRC verwendet.

[0014] Die Erfindung läßt sich an allen Arten von

Kettenrädern für den untertägigen Bergbau einsetzen. Das Hauptanwendungsgebiet der Erfindung betrifft Kettenräder bzw. Kettentrommeln für Doppelmittenkettenkratzerförderer, wobei die Kettentrommeln dann drei Kränze von Zahnelementen aufweisen, wobei der mittlere Kranz als Doppelzähne ausgebildete Zahnelemente mit vier Taschen aufweist und die beiden äußeren Kränze als Einzelzähne ausgebildete Zahnelemente mit zwei Taschen aufweist. Jedes liegende Kettenglied der beiden nebeneinander verlaufenden Kettenstränge liegt dann mit seinen Kettengliedbügen sowohl in der Tasche eines Einzelzahnes als auch in der Tasche eines Doppelzahnes an, wobei die stehenden Kettenglieder einen Zwischenraum zwischen dem Doppelzahn und dem jeweiligen äußeren Einzelzahn durchgreifen.

Ausführungsbeispiel

[0015] Die Erfindung wird nun unter Bezugnahme auf mehrere in der Zeichnung schematisch dargestellte Ausführungsbeispiele für erfindungsgemäße Kettenräder erläutert. In der Zeichnung zeigen:

[0016] [Fig. 1](#) schematisch in perspektivischer Ansicht ein Kettenrad für einen Doppelmittenkettenkratzerförderer gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel;

[0017] [Fig. 2](#) in einer Detailansicht zu [Fig. 1](#) eine Tasche am Zahnkopf eines Zahnelementes vor dem Einsetzen einer Schleißeinlage;

[0018] [Fig. 3](#) in perspektivischer Ansicht einen Ausschnitt eines Kettenrades gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel;

[0019] [Fig. 4](#) in perspektivischer Darstellung die beim Kettenrad nach [Fig. 3](#) verwendete Schleißeinlage;

[0020] [Fig. 5](#) eine Schnittansicht entlang V-V in [Fig. 4](#);

[0021] [Fig. 6](#) in perspektivischer Darstellung einen Ausschnitt eines Kettenrades gemäß einem dritten Ausführungsbeispiel;

[0022] [Fig. 7](#) eine Detailansicht des beim Kettenrad nach [Fig. 6](#) verwendeten ersten Schleißeinlagenplättchens;

[0023] [Fig. 8](#) eine Draufsicht auf das beim Kettenrad nach [Fig. 6](#) verwendete zweite Schleißeinlagenplättchen;

[0024] [Fig. 9](#) in perspektivischer Ansicht ein Kettenrad gemäß einem vierten Ausführungsbeispiel; und

[0025] [Fig. 10](#) den beim Kettenrad nach [Fig. 9](#) ver-

wendeten Einzelzahn in Seitenansicht.

[0026] In [Fig. 1](#) ist mit Bezugszeichen **10** ein als Kettentrommel ausgeführtes Kettenrad für einen Doppelmittenkettenkratzerförderer im untertägigen Bergbau bezeichnet. Das Kettenrad **10** umfaßt einen Kettenradgrundkörper **1** mit drei axial versetzt zueinander angeordneten Kränzen **2, 3, 4** von Zahnelementen **5, 6, 7**. Jeder Kranz **2, 3, 4** umfaßt hierbei mehrere, identisch aufgebaute und im Abstand voneinander am Außenumfang **8** des Kettenradgrundkörpers **1** vorstehende Zahnelemente **5, 6** bzw. **7**. Die Zahnelemente **5, 7** der beiden äußeren Kränze **2, 4** sind jeweils als Einzelzahn ausgebildet, während die Zahnelemente **6** des mittleren Kranzes **3** als Doppelzähne ausgebildet sind. In [Fig. 1](#) ist auch ein einzelnes liegendes Kettenglied **9** einer weiter nicht dargestellten Kette des Doppelmittenkettenkratzerförderers in Kontakt mit den Zahnelementen **6, 7** dargestellt. Dem Fachmann ist bekannt, daß im untertägigen Bergbau jede Kette bzw. jeder Kettenstrang aus einer Vielzahl liegender Kettenglieder **9** sowie stehender Kettenglieder besteht, welche senkrecht zu den liegenden Kettengliedern **9** angeordnet sind und zwei liegende Kettenglieder **9** miteinander beweglich verbinden.

[0027] Die Kränze **2, 3, 4** mit den Zahnelementen **5, 6, 7** sind derart angeordnet, daß die nicht dargestellten stehenden Kettenglieder den Zwischenraum **11, 12** zwischen den Kränzen **3, 4** bzw. **4, 5** durchgreifen, ohne daß sie sich an den Zahnelementen **5, 6, 7** abstützen. Ein Kontakt zwischen den Kettengliedern der Kette und den Zahnelementen **5, 6, 7** findet tatsächlich nur im Bereich von Taschen **13** statt, welche an den Flanken aller Zahnelemente **5, 6, 7** ausgebildet sind. Die als Einzelzähne ausgebildeten Zahnelemente **5, 7** weisen hierbei jeweils zwei Taschen **13** auf, wobei sich an jeder Tasche **13** ein horizontales Kettenglied **9** mit einem Teilabschnitt seines Buges **9A** abstützt. Die Zahnelemente **6** des mittleren Zahnkranzes **3** hingegen sind als Doppelzähne ausgebildet und umfassen insgesamt vier Taschen **13**, da sich an jedem Zahnelement (Doppelzahn) **6** die horizontalen Kettenglieder **9** beider Kettenstränge gleichzeitig abstützen. Alle Taschen **13** an den Flanken der Zahnelemente **5, 6, 7** haben untereinander denselben Aufbau und dieselbe Geometrie, so daß das in [Fig. 1](#) dargestellte Kettenrad **10** keine bevorzugte Laufrichtung hat. Aus den Fig. ist ferner ersichtlich, daß die jeweiligen Taschen **13** an den einzelnen Zahnelementen **5, 6, 7** in unterschiedlichen Richtungen, nämlich einerseits in Drehrichtung und andererseits entgegen der Drehrichtung ausgerichtet sind, damit der Bug **9A** jedes horizontalen Kettengliedes **9** an insgesamt vier Zahnelementen **6, 7** bzw. **5, 6** des Zahnrades **10** abgestützt ist. Da jedoch ansonsten der Aufbau aller Taschen **13** gleich ist, erfolgt die nachfolgende Beschreibung jeweils nur beispielhaft für eine der Taschen **13** unabhängig von deren Aus-

richtung.

[0028] In der Darstellung des Kettenrades **10** mit nur einem dargestellten, horizontalen Kettenglied **9** dreht sich das über die zentrale Nabe **14** an einer nicht dargestellten Antriebs- oder Lagerwelle abstützbare Kettenrad **10** entgegen dem Uhrzeigersinn. Alle Kettenglieder **9** legen sich hierdurch jeweils an den in Laufrichtung hinteren Taschen **13** der Zahnelemente **6, 7** bzw. **5, 6** an, während von den in Laufrichtung vorderen Taschen **13** im wesentlichen keine Kräfte in Umfangsrichtung sondern nur Stützkräfte in Radialrichtung aufgenommen werden müssen. Die zwischen den Taschen **13** und der Außenfläche der Kettenglieder **9** wirkende Kraft enthält mithin einerseits eine Radialkraftkomponente, die sich an einer Auflagezone abstützt, welche sich nahe des weiter innenliegenden Endes **15** der Tasche befindet, sowie eine Tangentialkraftkomponente, die sich an einer Anlagezone der Tasche **13** abstützt, welche sich nahe des äußeren Endes **16** der Tasche **13** befindet. Die Taschen **13** steigen daher vom inneren Ende **15** zum äußeren Ende **16** etwa bogenförmig bzw. schalenförmig an, wobei der weiter innen liegende, näher an der Nabe **14** angeordnete Abschnitt der Taschen **13** leicht schräg abfällt, während der weiter außen angeordnete Abschnitt der Tasche annähernd senkrecht zum Umfang **8** der Kettenradgrundkörpers **1** ausgerichtet ist.

[0029] Im Ausführungsbeispiel des Kettenrades **10** nach den [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) ist jede Tasche **13** mit einer randseitig geschlossenen Vertiefung **17** versehen, welche sich zumindest über diejenigen Bereiche der Tasche **13** erstreckt, in welchen die Auflagezone und die Anlagezone des horizontalen Kettengliedes **9** sich befinden, in welchen sich also im Betrieb des Kettenkratzerförderers die Büge **9A** der horizontalen (liegenden) Kettenglieder **9** an den Taschen **13** der Zahnelemente **5, 6, 7** unmittelbar anlegen. Erfindungsgemäß ist in die Vertiefung **17** eine Schleißeinlage **20** eingesetzt, welche einteilig ausgeführt ist, mit ihrer Oberfläche **21** an die Geometrie der Tasche **13** angepaßt ist und im Montagezustand die Oberfläche der Tasche **13** zumindest im Bereich der Auflagezone und der Anlagezone für den hinteren und vorderen Bug **9A** des horizontalen Kettengliedes **9** bildet.

[0030] Die [Fig. 2](#) zeigt in einer vergrößerten Darstellung die Schleißeinlage **20** und die Vertiefung **17** in der Tasche **13** beispielsweise des als Doppelzahn ausgebildeten Zahnelementes **6**. Sowohl die Vertiefung **17** als auch die Schleißeinlage **20** haben einen im wesentlichen ovalen Außenumfang, so daß die Schleißeinlage **20** formschlüssig in die Vertiefung **17** eingesetzt und dort eingeklebt oder insbesondere eingelötet oder eingeschweißt werden kann. Im Montagezustand kann die Oberfläche **21** der Schleißeinlage **20** geringfügig über die Oberfläche der Tasche **13** überstehen, so daß das liegende Kettenglied **9**

ausschließlich mit der Oberfläche **21** der Schleißeinlage **20** in Kontakt kommen kann. Da die Schleißeinlage **20** aus einem verschleißfesten Material wie insbesondere Mangan-Hartstahl besteht, dessen Härte deutlich höher ist als die Härte des Kettenradgrundkörpers bzw. des Zahnelementtrumpfes, d.h. des die Vertiefung **17** aufweisenden Zahnelementes **6**, sind alle Kontaktflächen am Kettenrad **1** verschleißfester als bei den bisher üblichen Kettenrädern. Die Standzeit des Kettenrades wird mithin dann durch die Materialzusammensetzung und die Standzeit der Schleißeinlage **20** bestimmt.

[0031] Bei dem in [Fig. 3](#) dargestellten Ausführungsbeispiels eines Kettenrades **50** ist wiederum jedes Zahnelement **56, 57** an seinen Flanken mit Taschen **63** versehen, an welchen sich die Büge der horizontalen Kettenglieder abstützen. Die vier zum Abstützen eines liegenden Kettengliedes erforderlichen Taschen **63** an den Zahnelementen **57, 56** sind sämtlich gesondert mit einem Bezugszeichen **63** versehen. Die gesamte Oberfläche der Taschen **63** aller vier Zahnelemente **56, 57** wird jeweils von einer Schleißeinlage **70** gebildet, welche im Einzelnen in den [Fig. 4](#) und [Fig. 5](#) dargestellt ist. Die Schleißeinlage **70**, welche wiederum vorzugsweise aus Mangan-Hartstahl bestehen kann, hat eine die Taschenoberfläche der gesamten Tasche **63** bildende Oberfläche **71**, die entsprechend der Oberflächengeometrie der jeweiligen Zahnelemente **56, 57** gekrümmt ist und diese bildet. Die Oberfläche **71** der Schleißeinlage **70**, welche die einzige Kontaktfläche mit dem Außenbereich des horizontalen Kettengliedes bildet, umfaßt einen unteren Abschnitt **72** sowie einen oberen Abschnitt **73**. Der untere Abschnitt **72** umfaßt bzw. bildet die Auflagezone für den Bug des horizontalen Kettengliedes und der obere Abschnitt **73** der Schleißeinlage **70** bildet die Anlagezone für den Bug des horizontalen Kettengliedes. Die über das Kettenrad **50** in die Kette eingeleiteten Vorschubkräfte werden mithin hauptsächlich über die Anlagezone **73** übertragen, während die Spannung in der Kette hauptsächlich über die Auflagezone im unteren Abschnitt **72** abgestützt wird. Die Oberfläche **71** der Schleißeinlage **70** ist vorzugsweise schalenförmig, wobei der untere Abschnitt **72** in den oberen Abschnitt **73** über einen Krümmungsabschnitt **24** mit einem Krümmungsradius von beispielsweise etwa 25 mm übergeht. Der Winkelversatz zwischen dem unteren Abschnitt **72** und dem oberen Abschnitt **73**, mithin zwischen der Auflagezone und der Anlagezone, beträgt im gezeigten Ausführungsbeispiel 120,5° und die Schleißeinlage **70** hat eine gleichbleibende, gleichmäßige Dicke von beispielsweise 13 mm. Die Unterseite **75** der Schleißeinlage **70** kann mit einer vergleichsweise einfachen, gleichmäßig linsenförmigen Geometrie versehen sein, so daß der Kettenradgrundkörper **51** ([Fig. 3](#)) bzw. der Zahnelementtrumpf jedes Zahnelementes **56, 57** mit ebenfalls vergleichsweise einfachen, vorzugsweise bereits beim Gießen

erzeugten Aussparungen bzw. Einschnitten oder Verminderungen versehen werden kann. Nur die Oberfläche **71** der Schleißeinlage **70** erhält die für die jeweiligen Kettenglieder optimale Oberflächengeometrie. Hierdurch lassen sich auch die Fertigungskosten für den vorzugsweise als Gußteil gefertigten Zahnelementgrundkörper mit den bereits angeformten Zahnelementrümpfen, d.h. den Zahnelementen vermindert um denjenigen Bereich, der anschließend von den Schleißeinlagen **70** gebildet wird, senken.

[0032] **Fig. 6** zeigt einen Ausschnitt eines Kettenrades **100** gemäß einem dritten Ausführungsbeispiel. Beim Kettenrad **100** wird wiederum die gesamte Oberfläche der Taschen **113** an den Zahnelementen **106** bzw. **107** von Schleißeinlagen **120** gebildet, die hier allerdings zweiteilig ausgeführt sind und ein erstes Schleißeinlagenplättchen **130** und ein zweites Schleißeinlagenplättchen **140** umfassen. Die beiden flachen Schleißeinlagenplättchen **130** bzw. **140** sind in den **Fig. 7** und **Fig. 8** im Detail dargestellt. Das Schleißeinlagenplättchen **130** hat im wesentlichen die Grundform eines rechtwinkligen Dreiecks, d.h. der Winkel α zwischen den beiden Randkanten **131**, **132** beträgt 90° . Nur der Übergang **133** zwischen den beiden Randkanten **131**, **132** ist gerundet. Das Schleißeinlagenplättchen **130** ist, wie der **Fig. 6** entnommen werden kann, derart am Zahnelementrumpf angeordnet, daß es die Auflagezone für den Bug des horizontalen Kettengliedes bildet, d.h. es ist an einem nach unten zum Kettenradgrundkörper **101** hin schräg abfallenden Abschnitt **118** angeordnet und befestigt, insbesondere angeschweißt, angeklebt oder angelötet. Die Oberfläche **134** des Schleißeinlagenplättchen **130** liegt mithin leicht schräg zur Tangente an die zylindrische Oberfläche des Kettenradgrundkörpers **101**. Beim Schleißeinlagenplättchen **130** liegt die Grundkante **135** am Zahnelementrumpf an, während die Begrenzungskanten **131**, **132** frei liegen.

[0033] Das in **Fig. 8** gezeigte Schleißeinlagenplättchen **140** wird derart an den Zahnelementen **106**, **107** angeordnet, daß es im Montagezustand die Anlagezone für die horizontalen Kettenglieder umfaßt bzw. bildet. Im gezeigten Ausführungsbeispiel hat das Schleißeinlagenplättchen **140** eine ebene Oberfläche **141**, wobei seine polygonförmige Grundform von zwei geraden Begrenzungskanten **142**, **143** sowie einer bogenförmigen Begrenzungskante **145** gebildet wird. Die Begrenzungskante **143** und die bogenförmige Begrenzungskante **145** sind jeweils mit Schrägen **146**, **147** versehen. Die bogenförmige Begrenzungskante **145** ist jeweils am Übergang zu der sich anschließenden, geraden Begrenzungskante **142**, **143** mit einem geraden Kantenabschnitt **148** bzw. **149** versehen, wobei der Kantenabschnitt **148** mit der Begrenzungskante **142** einen Winkel β von etwa 80° , die Begrenzungskante **142** mit der Begrenzungskante **143** einen Winkel γ von etwa 99° und die

Begrenzungskante **143** mit dem Kantenabschnitt **149** einen Winkel δ von etwa 103° einschließt. Zwischen den beiden geraden Begrenzungskanten **142**, **143** ist ein kurzer, schräg verlaufender Übergangabschnitt **142'** vorgesehen. Im Montagezustand liegt die in **Fig. 8** untere Begrenzungskante **142** unmittelbar am Zahnelementgrundkörper an, während die anderen Kanten **143**, **145**, **148**, **149** frei liegen.

[0034] **Fig. 9** zeigt ein viertes Ausführungsbeispiel eines insgesamt mit **150** bezeichneten Kettenrades mit drei Kränzen **152**, **153** und **154** von Zahnelementen **155**, **156**, **157**. Diese Zahnelemente **155**, **156**, **157** umfassen vollständig aus dem verschleißfesten Material wie z.B. Mangan-Hartstahl gebildete Zahnköpfe **180**, **190**, welche an Zahnstümpfen **168** bzw. **169** befestigt sind, die als Bestandteile des Kettenradgrundkörpers **151** an dessen Umfang **158** ausgebildet sind. Der Zahnkopf **180**, welcher zum Bilden sowohl des Einzelzahns **155** als auch des Einzelzahns **157** der beiden äußeren Kränze **152**, **154** geeignet ist, umfaßt jeweils zwei Taschen **163** mit einer Anlagezone und einer Auflagezone für den Bug der horizontalen Kettenglieder. Der Zahnkopf **190**, mit welchem die Doppelzähne des mittleren Zahnkränzes **153** gebildet werden, umfaßt entsprechend insgesamt vier Taschen **163**, wobei alle Taschen **163** untereinander denselben Aufbau haben. Die Oberfläche der Taschen **163** hat eine für das Zusammenwirken mit den Bügen der horizontalen Kettenglieder optimierte Geometrie.

[0035] Die Zahnköpfe **180**, **190** können als Gußteile aus verschleißfestem Material wie insbesondere Mangan-Hartstahl hergestellt werden und zur Verankerung der Zahnköpfe **180**, **190** mit den Zahnstümpfen **168**, **169** am Kettenradgrundkörper **151** ist jeweils an der Unterseite **181**, **191** beider Zahnköpfe **180** bzw. **190** ein Verriegelungsvorsprung **182**, **192** ausgebildet, welcher in eine zugehörige Eingriffsaussparung **185**, **195** in der ebenen Oberseite des Zahnradstumpfes **168**, **169** eingreifen kann. Der Verriegelungsvorsprung **182** des Zahnkopfes **180** ist besonders gut in der **Fig. 10** zu erkennen. Der Verriegelungsvorsprung **182** kann einen Querschnitt aufweisen, der eine verdrehsichere Befestigung des Zahnkopfes **180** im zugehörigen Zahnelementstumpf ermöglicht. Die Unterseite **186** des Zahnelementkopfes **180** ist mit Ausnahme des Verriegelungsvorsprungs **182** eben, wobei am Übergang zur Unterseite **186** randseitig Anschweißfasen oder Anlötfasen **187** ausgebildet sind, um den Zahnkopf **180** mit dem Zahnelementstumpf durch Anschweißen oder Anlöten fest zu verbinden. Die **Fig. 10** zeigt des weiteren, das der untere Abschnitt **172** der Oberfläche der Taschen **163** mit dem oberen Abschnitt **173** einen Winkel von etwa 120° einschließt und schräg nach unten hin abfällt, so daß sich ein günstiges, verschleißarmes Einlaufverhalten der Kettenglieder in die Taschen ergibt.

Patentansprüche

1. Kettenrad für den untertägigen Bergbau, insbesondere für kettenbetriebene Kettenkratzerförderer, Hobelanlagen und Walzenlader mit Ketten mit stehenden und liegenden Kettengliedern, mit einem ersten Kranz von gleichmäßig über den Umfang des Kettenradgrundkörpers verteilt angeordneten ersten Zahnelementen und wenigstens einem axial versetzt zum ersten Kranz angeordneten zweiten Kranz von gleichmäßig über den Umfang verteilt angeordneten zweiten Zahnelementen, wobei die einander zugewandten Flanken der Zahnelemente des ersten Kranzes und des zweiten Kranzes mit als Kontaktflächen für die Außenflächen von liegenden Kettengliedern der Kette dienenden Taschen versehen sind und jede Kontaktfläche zumindest eine Auflagezone und eine Anlagezone umfaßt, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Auflagezone und die Anlagezone jedes Zahnelementes (**5, 6, 7; 56, 57; 106, 107; 155, 156, 157**) aus einer Schleißeinlage (**20; 70; 180, 190**) oder aus mehreren Schleißeinlagen (**130; 140**) aus verschleißfesterem Material als das Material des Kettenradgrundkörpers bestehen, die am Zahnelementtrumpf des Zahnelementes austauschbar befestigt sind.

2. Kettenrad nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Schleißeinlagen (**20; 70; 120**) nur partiell den Zahnkopf des Zahnelementes ausbilden.

3. Kettenrad nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Schleißeinlage (**70; 120**) die gesamte Oberfläche (**71; 134, 141**) der Tasche (**63; 113**) an einer Flanke bildet.

4. Kettenrad nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Schleißeinlage (**20**) nur partiell die Oberfläche der Tasche (**13**) an einer Flanke bildet.

5. Kettenrad nach einem der Ansprüche 1, 2 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Zahnelementtrumpf an jeder Tasche (**13**) eine randseitig geschlossene Vertiefung (**17**) aufweist, in die die Schleißeinlage (**20**) einsetzbar ist.

6. Kettenrad nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Schleißeinlage (**20**) in der Vertiefung (**17**) formschlüssig und/oder stoffschlüssig, vorzugsweise durch Einlöten oder Einschweißen oder Einkleben, verankert ist.

7. Kettenrad nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Vertiefung (**17**) im Zahnelementtrumpf im wesentlichen oval ist.

8. Kettenrad nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß jede Schleißeinlage (**20; 120**) einteilig ausgeführt ist und sich über die

Auflagezone und die Anlagezone einer Tasche (**13; 63**) des Zahnelementes durchgehend erstreckt.

9. Kettenrad nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß für jede Tasche (**113**) zwei Schleißeinlagen (**130; 140**) vorgesehen sind, wobei die erste Schleißeinlage (**130**) die Auflagezone und die zweite Schleißeinlage (**140**) die Anlagezone bildet.

10. Kettenrad nach Anspruch 9 dadurch gekennzeichnet, daß beide Schleißeinlagen (**130; 140**) als flache Schleißeinlagenplättchen ausgebildet sind.

11. Kettenrad nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß das die Auflagezone bildende Schleißeinlagenplättchen (**130**) im wesentlichen dreieckförmig und das die Anlagezone bildende Schleißeinlagenplättchen (**140**) polygonförmig mit zwei geraden Begrenzungskanten (**142, 143**) und einer bogenförmige Begrenzungskante (**145**) ausgebildet ist.

12. Kettenrad nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Schleißeinlagen den gesamten Zahnkopf (**180; 190**) mit allen Flanken und Taschen (**163**) bilden.

13. Kettenrad nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die als Zahnkopf (**180; 190**) ausgebildete Schleißeinlage an ihrer Unterseite (**185**) wenigstens einen Verriegelungsvorsprung (**182; 192**) aufweist, der in eine zugehörige Eingriffsöffnung (**185; 195**) eingreift, die in einem am Kettenradgrundkörper (**151**) als Zahnelementstumpf (**168; 169**) ausgebildeten Zahnelementtrumpf vorgesehen ist.

14. Kettenrad Anspruch 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet, daß die als Zahnkopf (**180; 190**) ausgebildete Schleißeinlage mit einer randseitigen Anschweißfase (**1879** oder Anlötfase am Übergang zur Unterseite (**186**) versehen ist.

15. Kettenrad nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Anlagezone und die Auflagezone zwischen sich einen Winkel von etwa 115° bis 125°, vorzugsweise etwa 120,5° einschließen.

16. Kettenrad nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Auflagezone zum Kettenradgrundkörper hin schräg abfallend ausgerichtet ist.

17. Kettenrad nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Schleißeinlage (**20; 70; 120; 180, 190**) aus Mangan-Hartstahl besteht.

18. Kettenrad nach einem der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß das Kettenrad als Kettentrommel (**1; 51; 101; 151**) für einen Doppelmit-

tenkettenkratzerförderer ausgebildet ist und drei Kränze (**2, 3, 4; 151, 153, 154**) von Zahnelementen aufweist, wobei der mittlere Kranz (**3; 153**) als Doppelzähne ausgebildete Zahnelemente (**6; 156**) mit vier Taschen (**13; 163**) aufweist und die beiden äußeren Kränze (**2, 4; 152, 154**) als Einzelzähne ausgebildete Zahnelemente (**5, 7; 155, 157**) mit zwei Taschen (**13; 163**) aufweist.

Es folgen 4 Blatt Zeichnungen

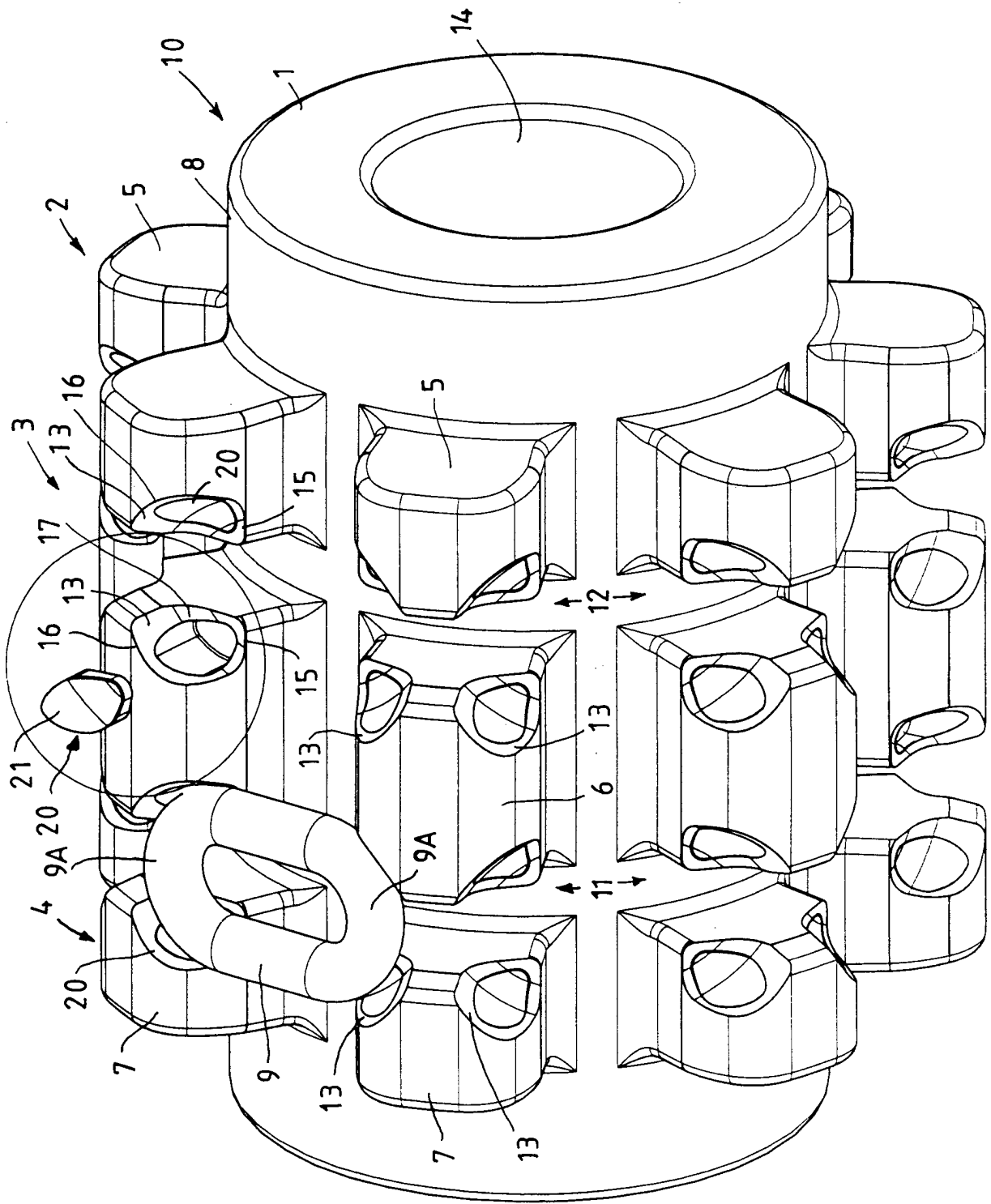


Fig.1

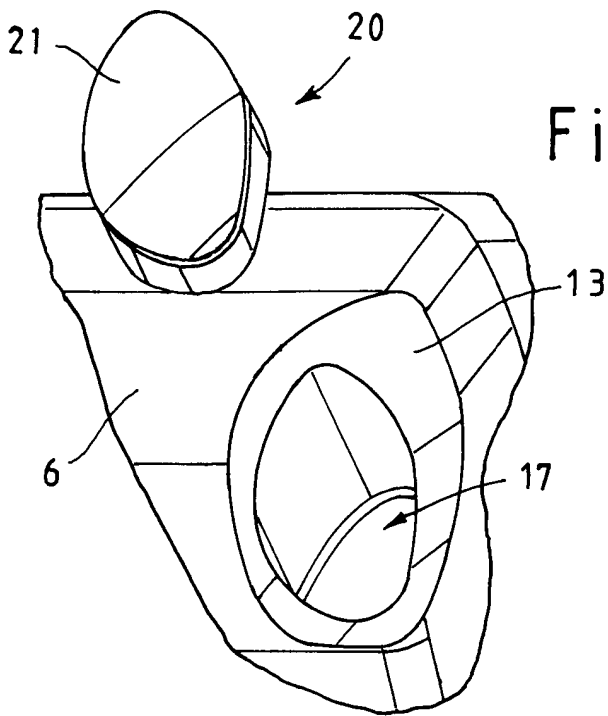


Fig. 2

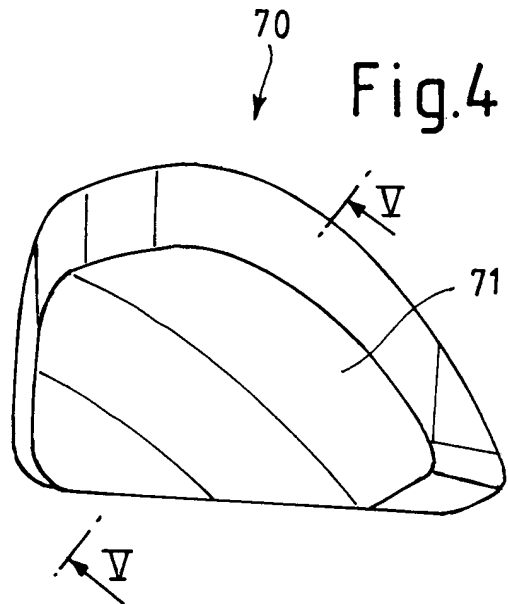


Fig. 4

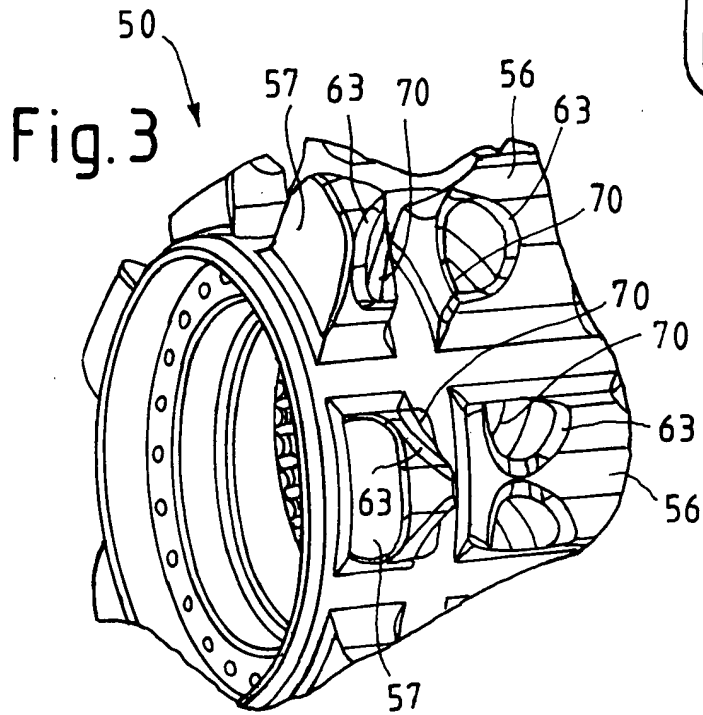


Fig. 3

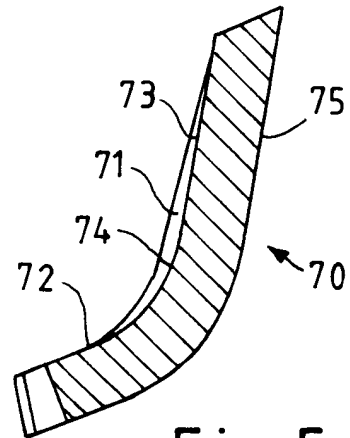


Fig. 5

