

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: **A 673/2007**

(51) Int. Cl.⁸: **F16H 57/04** (2006.01)

(22) Anmeldetag: **30.04.2007**

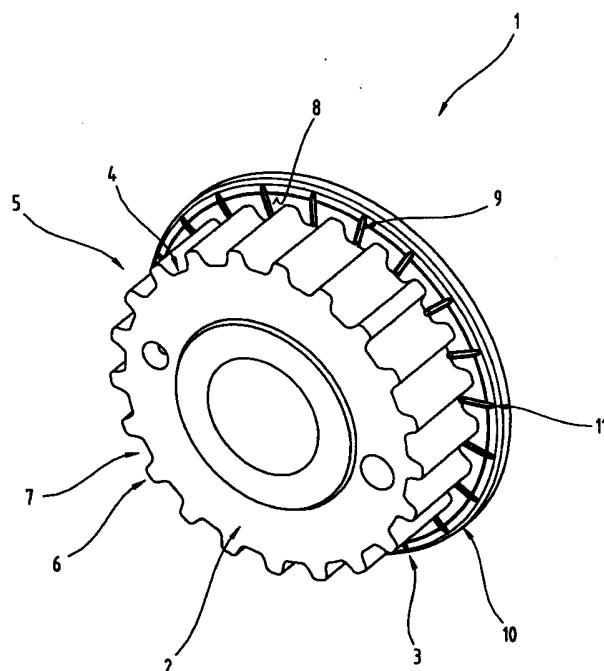
(43) Veröffentlicht am: **15.10.2009**

(73) Patentinhaber:

MIBA SINTER AUSTRIA GMBH
A-4663 LAAKIRCHEN (AT)

(54) **ZAHNRIEMENRAD**

(57) Die Erfindung beschreibt ein Zahnriemenrad (1) für eine Nassriemenanwendung, mit einem Radkörper (2), der auf einer Stirnfläche (4) eine Verzahnung (5) mit Zähnen (6) für einen Zahnriemen aufweist, wobei zwischen jeweils zwei Zähnen (6) eine Zahn-
lücke (7) mit einem Zahn-
lückenboden (12) ausgebildet ist, und gegebenenfalls mit
zumindest einem Bord (3), der - in axialer
Richtung - seitlich an dem Radkörper (2)
angeordnet ist und die Verzahnung (5) in
radialer Richtung überragt. Im Bereich des
Zahn-
lückenbodens (12) und/oder an einer
inneren Oberfläche (8) des Bordes (3), die
der Verzahnung (5) zugewandt ist, sind
Nuten (9) zur Abfuhr eines Schmiermittels
ausgebildet.



Z u s a m m e n f a s s u n g

Die Erfindung beschreibt ein Zahnriemenrad (1) für eine Nassriemenanwendung, mit einem Radkörper (2), der auf einer Stirnfläche (4) eine Verzahnung (5) mit Zähnen (6) für einen Zahnriemen aufweist, wobei zwischen jeweils zwei Zähnen (6) eine Zahnücke (7) mit einem Zahnückenboden (12) ausgebildet ist, und gegebenenfalls mit zumindest einem Bord (3), der – in axialer Richtung - seitlich an dem Radkörper (2) angeordnet ist und die Verzahnung (5) in radialer Richtung überragt. Im Bereich des Zahnückenbodens (12) und/oder an einer inneren Oberfläche (8) des Bordes (3), die der Verzahnung (5) zugewandt ist, sind Nuten (9) zur Abfuhr eines Schmiermittels ausgebildet.

(Fig. 1)

Die Erfindung betrifft ein Zahnriemenrad für eine Nassriemenanwendung, mit einem Radkörper, der auf einer Stirnfläche eine Verzahnung mit Zähnen für einen Zahnriemen aufweist, wobei zwischen jeweils zwei Zähnen eine Zahnücke mit einem Zahnückenboden ausgebildet ist, und gegebenenfalls mit mindestens einem Bord, der – in axialer Richtung – seitlich an dem Radkörper angeordnet ist, und die Verzahnung in radialer Richtung überragt.

Zahnriemenradantriebe werden in Motoren eingesetzt, um mehrere voneinander beabstandete Achsen mittels Zahnriemen synchron zu koppeln bzw. generell um Antriebsenergie von einer Achse zu einer davon unabhängigen Achse übertragen zu können. Es ist damit möglich, mittels eines Motors mehrere voneinander unabhängige Achsen anzutreiben. Der Antrieb von mehr als zwei Achsen kann mittels eines einzigen Zahnriemens gewährleistet werden, der über eine entsprechende Anzahl von Zahnriemenrädern geführt wird. Es ist aber auch möglich, diesen Zahnriemenantrieb als Kaskadenanordnung auszubilden, indem je Achsenpaar ein separater Zahnriemen vorgesehen ist.

Üblicherweise sind Zahnriemenräder mit einem so genannten Bord ausgebildet, der ein seitliches Abrutschen des Zahnriemens von Zahnriemenrad während des Betriebs verhindert.

Der Großteil der heute verwendeten Zahnriemenantriebe ist für den Trockenbetrieb, also ohne Schmiermittel vorgesehen, allerdings ist in der Entwicklung der Motorenindustrie ein Trend absehbar, dass beispielsweise Steuertriebe, Ausgleichswellen oder Nebentriebe künftig mehrheitlich von so genannten nasslaufenden Zahnriemen angetrieben werden, also Zahnriemen, welche durch ein Schmieröl benetzt werden, nicht zuletzt deswegen, da diese Zahnriemenantriebe in Kombination mit herkömmlichen Zahnradantrieben verwen-

det werden, wobei für letztere zur Reduktion des Verschleißes Schmiermittel eingesetzt werden.

Aufgabe vorliegender Erfindung ist es, ein Zahnriemenrad für Nassriemenanwendungen mit verbesserter Eingriffskinematik bereitzustellen.

Diese Aufgabe wird durch das eingangs genannte Zahnriemenrad gelöst, bei dem im Bereich des Zahnlückenbodens und/oder an einer inneren Oberfläche des Bords, die der Verzahnung zugewandt ist, Nuten zur Abfuhr eines Schmiermittels ausgebildet sind. Mit Hilfe dieser Nuten kann das hydrodynamische Verhalten des nass angetriebenen Zahnriemensystems insofern verbessert werden, als diese als Abflusskanäle für das Schmiermittel, welches mit dem Zahnriemen auf das Zahnriemenrad oder durch Eintauchen des Zahnriemenrades in ein Schmiermittelwanne auf dieses übertragen wird, dienen, sodass dieses Schmiermittel, insbesondere Schmieröl, aus dem Bereich des Zahnriemenrades durch Ausquetschen infolge des Eingriffes des Zahnriemens mit dem Zahnriemenrad abtransportiert werden kann und damit einerseits ein besserer Eingriff des Zahnriemens am Zahnriemenrad, d.h. mit der Verzahnung, ermöglicht wird und andererseits damit auch eine Reduktion der Reibleistung des Ölnebels erzielt werden kann.

Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung können die Nuten im Zahnlückenboden zentrisch zwischen jeweils zwei Zähnen ausgebildet sein, wobei diese Nuten insbesondere am tiefsten Punkt des Zahnlückenbodens angeordnet sind, wodurch die Verdrängung des Öls und dessen Abfuhr erleichtert wird.

In dem bzw. den Bord(en) im Bereich der Nuten im Zahnlückenboden können auch in axialer Richtung durchgängige Ausnehmungen angeordnet sein, sodass also das Öl durch diese Ausnehmungen in dem Bord bzw. den Borden zumindest teilweise aus dem Eingriffsbereich des Zahnriemens mit dem Zahnriemenrad abtransportiert wird.

Es ist dabei möglich, dass diese durchgängigen Ausnehmungen schlitzartig ausgebildet sind, sodass der Bord bzw. die Borde in diesem Bereich der Verzahnung zumindest annähernd segmentartig ausgebildet sind. Es ist damit möglich, ein größeres Volumen an Schmiermittel abzuführen, unter Ausnutzung der Zentrifugalkraft, welche auf das Schmiermittel im Bereich dieser schlitzartigen Ausnehmungen einwirkt.

Die Nuten im bzw. in den Bord(en) können bogenförmig ausgebildet sein, wobei insbesondere das offene Ende der Nuten im Bereich der Stirnfläche(n) des Bord(es) bzw. der Borde gegen die Laufrichtung des Zahnriemenrades in Einbaulage gerichtet ist, um damit ebenfalls für die Abfuhr des Schmiermittels die Zentrifugalkraft unterstützend heranziehen zu können, wobei durch die gegen die Laufrichtung offenen Enden der Nuten das abgeführte Schmiermittel auf die äußere Oberfläche des Zahnriemens abgeführt werden kann und somit eine Schmierung des Zahnriemens zusätzlich erreicht werden kann.

Es ist auch möglich, dass der bzw. die Bord(e) im Bereich einer Stirnfläche an der der Verzahnung zugewandten Seite abgeschrägt ist bzw. sind, um damit den Austrag des Schmiermittels aus dem Eingriffsbereich zwischen Zahnriemen und Zahnriemenrad zu verbessern.

Die Nuten können gebrochene Kanten aufweisen, um damit den Eintritt des Schmiermittels in diese Nuten zu verbessern.

Der Radkörper und/oder der bzw. die Bord(e) sind insbesondere aus einem Sinterwerkstoff gebildet, da damit die Herstellbarkeit dieser Bauteile mit den Nuten vereinfacht werden kann, ohne zusätzliche Nachbearbeitung der Rohlinge, wie dies beispielsweise bei einem Spritzgussteil erforderlich wäre.

Zum besseren Verständnis der Erfindung wird diese anhand der nachfolgenden Figuren näher erläutert.

Es zeigen jeweils in stark schematisch vereinfachter Darstellung:

- Fig. 1 eine Schrägansicht eines Zahnriemenrades mit einem Nuten aufweisenden Bord;
- Fig. 2 eine Schrägansicht eines Zahnriemenrades mit Nuten im Bereich des Zahnflächenbodens;
- Fig. 3 eine Ausführungsvariante eines Zahnriemenrades mit einem Bord in Schrägansicht mit Nuten im Bord und im Zahnflächenboden;
- Fig. 4 eine Seitenansicht einer Ausführungsvariante eines Bord(es) mit Nuten;

- Fig. 5 eine Seitenansicht eines Bordes mit bogenförmig ausgebildeten Nuten;
- Fig. 6 ein Bord in Seitenansicht geschnitten mit gekrümmt verlaufenden Nuten;
- Fig. 7 eine Stirnflächenansicht eines Zahnriemenrades, geschnitten mit gekrümmt verlaufenden Nuten;
- Fig. 8 eine Ausführungsvariante eines Zahnriemenrades mit einem Bord in Seitenansicht mit zwei Nuten im Zahnlückenboden;
- Fig. 9 eine Ausführungsvariante eines Zahnriemenrades mit einem Bord mit zwei Nuten pro Zahnücke im Bord;
- Fig. 10 eine Schrägansicht eines Zahnriemenrades mit zwei Borden;
- Fig. 11 eine Ausführungsvariante eines Zahnriemenrades mit Borden für die Anordnung von zwei Zahnriemen.

Einführend sei festgehalten, dass in den unterschiedlich beschriebenen Ausführungsformen gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen bzw. gleichen Bauteilbezeichnungen versehen werden, wobei die in der gesamten Beschreibung enthaltenen Offenbarungen sinngemäß auf gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen bzw. gleichen Bauteilbezeichnungen übertragen werden können. Auch sind die in der Beschreibung gewählten Lageangaben, wie z.B. oben, unten, seitlich usw. auf die unmittelbar beschriebene sowie dargestellte Figur bezogen und sind bei einer Lageänderung sinngemäß auf die neue Lage zu übertragen. Weiters können auch Einzelmerkmale oder Merkmalskombinationen aus den gezeigten und beschriebenen unterschiedlichen Ausführungsbeispielen für sich eigenständige, erfinderische oder erfindungsgemäße Lösungen darstellen.

Sämtliche Angaben zu Wertebereichen in gegenständlicher Beschreibung sind so zu verstehen, dass diese beliebige und alle Teilbereiche daraus mit umfassen, z.B. ist die Angabe 1 bis 10 so zu verstehen, dass sämtliche Teilbereiche, ausgehend von der unteren Grenze 1 und der oberen Grenze 10 mit umfasst sind, d.h. sämtliche Teilbereich beginnen mit einer unteren Grenze von 1 oder größer und enden bei einer oberen Grenze von 10 oder weniger, z.B. 1 bis 1,7, oder 3,2 bis 8,1 oder 5,5 bis 10.

In Fig. 1 ist ein Zahnriemenrad 1 in Schrägansicht dargestellt. Dieses Zahnriemenrad 1 umfasst einen Radkörper 2, sowie einen Bord 3, der bei dieser Ausführungsvariante als Bordscheibe ausgebildet ist. Der Bord 3 ist an einer Seitenfläche des Radkörpers 2 angeordnet.

Der Radkörper 2 weist an einer Stirnfläche 4 eine Verzahnung 5 auf. Diese Verzahnung wird durch Zähne 6, zwischen denen Zahnücken 7 ausgebildet sind, gebildet. Die Geometrie der Zähne 6 sowie die Geometrie der Zahnücken 7 sind so ausgebildet, dass damit ein Eingriff mit einem Zahnriemen erfolgen kann. Da Zahnriemenräder 1 hinsichtlich ihrer geometrischen Ausgestaltung, insbesondere der Unterschiede zu Kettenrädern bzw. Zahnradrädern für Kettentriebe bzw. Zahnradtriebe, bereits aus dem Stand der Technik bekannt sind, erübrigt sich eine weitere Erörterung an dieser Stelle und sei der Fachmann daher an die einschlägige Literatur, wie beispielsweise „Dubbel, Taschenbuch für den Maschinenbau, 15. Auflage, 1983, Springer Verlag“, verwiesen.

Bei dieser Ausführungsvariante des erfindungsgemäßen Zahnriemenrades 1 sind an einer inneren Oberfläche 8 des Bordes 3 im Bereich der Zahnücken 7 Nuten 9 ausgebildet. Insbesondere ist pro Zahnücke 7 eine Nut 9 angeordnet. Diese Nuten 9 haben bei dieser Ausführungsvariante einen radialen Verlauf und sind in Richtung einer Stirnfläche 10 des Bordes 3 mit einem offenen Ende 11 ausgebildet.

Der Radkörper 2 und der Bord 3 sind bevorzugt aus Sinterbauteilen hergestellt, wobei die Sintertechnik – wie bekannt – das Mischen eines Sinterpulvers gegebenenfalls mit diversen Zusätzen, wie Schmiermittel, etc. um die Entformbarkeit des Sinterbauteils zu erleichtern, weiters das Verpressen des Sinterpulvers in einer Pressmatrize zu einem Grünling und das Sintern des Grünlings bei Sintertemperatur, die sich nach dem verwendeten Metallpulver bzw. metallischen Pulver richtet, umfasst. Die Sinterpulver sind üblicherweise Metallpulver bzw. metallische Pulver für Sinterlegierungen, können auch bereits vorlegierte Pulver sein. Nach dem Sintern erfolgt gegebenenfalls eine Kalibrierung des Sinterbauteils, um die Maßgenauigkeit zu erhöhen.

Als Sinterpulver bzw. Sinterlegierungspulver können beispielsweise ein Sintereisen oder eine Sinterstahl bzw. Pulver gemäß der Norm SINT E 35, SINT E 36, SINT E 39, oder

aber auch andere aus dem Stand der Technik bekannte Sinter(legierungs)pulver verwendet werden.

Es ist auch möglich, dass der Bord 3 mit dem Radkörper 2 des Zahnriemenrades 1 einen einstückigen Bauteil bildet, es also nicht notwendig ist, den Bord 3 über zusätzliche Hilfsmittel, wie z.B. Schweißpunkt bzw. Verschweißungen an sich, oder Verschraubungen, etc. am Radkörper 2 zu befestigen.

Obwohl die sintertechnische Herstellung des Zahnriemenrades 1 bevorzugt ist, ist es prinzipiell möglich, dieses Zahnriemenrad 1 auch mit anderen Herstellungsmethoden zu fertigen, beispielsweise durch Guss- oder Spritzgusstechniken. Die Sintertechnologie bietet jedoch eine Möglichkeit zur vereinfachten Herstellung des Zahnriemenrades 1, insbesondere zur Ausbildung der Nuten 9, sodass gegebenenfalls keine mechanische Nachbearbeitung zur Ausbildung der Nuten 9 oder zur Säuberung derselben erforderlich ist.

Fig. 2 zeigt eine Ausführungsvariante zum Zahnriemenrad 1 nach Fig. 1, bei dem die Nuten 9 nicht an der inneren Oberfläche 8 des Bord 3 ausgebildet sind, sondern in einem Zahnlückenboden 12. Insbesondere ist wiederum pro Zahnlückenboden 12 zwischen zwei Zähnen 6 jeweils eine Nut 9 angeordnet. Bevorzugt erstreckt sich diese Nut 9 über die gesamte Breite der Stirnfläche 4 des Radkörpers 2.

In einer nicht dargestellten Abwandlung dazu weist das Zahnriemenrad 1 keinen Bord 3 auf und sind Nuten 9 in den Zahnlückenböden 12 angeordnet.

Bei der Ausführungsvariante nach Fig. 3 sind die Nuten 9 sowohl im Bord 3, d.h. an seiner inneren Oberfläche 8, welche der Verzahnung 5 zugewandt ist, als auch im Zahnlückenboden 12 des Radkörpers 2 ausgebildet. Bevorzugt sind die Nuten 9 im Bord 3 im Verlauf der Nuten 9 im Zahnlückenboden 12 angeordnet, sodass also das zu verdrängende Öl aus den Nuten 9 im Zahnlückenboden 12 in die Nuten 9 im Bord 3 einströmen und über diese aus dem Eingriffsbereich des Zahnriemens mit dem Zahnriemenrad 1 abgeführt werden kann. Selbstverständlich ist jedoch auch eine versetzte Anordnung der Nuten 9 im Bord 3 zu den Nuten 9 im Zahnlückenboden 12 möglich, wenngleich dies nicht die bevorzugte Ausführung der Erfindung ist.

Wie aus den Fig. 1 bis 3 ersichtlich ist, sind an einer seitlichen Oberfläche 13 des Radkörpers 2 zwei in radialer Richtung einander gegenüberliegende Vertiefungen 14 zum Eingriff eines Spannwerkzeuges für den Zahnriemenantrieb ausgebildet. Diese beiden Vertiefungen 14 können unterschiedlicher Geometrie sein, um damit den richtigen Eingriff des Werkzeuges zu gewährleisten bzw. ist es auch möglich, mehrere Vertiefungen 14, d.h. mehr als zwei an bzw. in der Oberfläche 13 anzuordnen, um das Spannen des Zahnriemens zu ermöglichen.

Die Breite der Stirnfläche 4 des Radkörpers 2 ist bevorzugt so bemessen, dass diese größer ist als die Breite des Zahnriemens, sodass in gewissen Grenzen ein seitliches Verschieben des auf dem Zahnriemenrad 1 laufenden Zahnriemens ermöglicht wird.

Bei den Ausführungsvarianten nach den Fig. 1 bis 3 weist der Bord 3, d.h. die Bordscheibe, im Bereich der Stirnfläche 7 eine Abschrägung 15 (Fig. 3) auf, wie dies auch besser aus Fig. 6 ersichtlich ist. Es ist also die Kante im Bereich der Stirnfläche 10 des Bordes 3 gebrochen. Diese Abschrägung 15 ist dabei so ausgebildet, dass sich der Querschnitt des Bordes 3 in Richtung auf seine Stirnfläche 10 verjüngt. Mit Hilfe dieser Abschrägung 15 wird einerseits eine Beschädigung des Zahnriemens durch scharfe Kanten vermieden, andererseits kann damit auch der Austritt des Schmiermittels aus den Nuten 9 unterstützt werden.

Die Kanten bzw. Übergänge zwischen der Abschrägung 15 und der Stirnfläche 10 bzw. der Abschrägung 15 und dem in radialer Richtung darunter liegenden Bereich des Bordes 3 können auch mit Rundungen versehen sein, um dies weiter zu verbessern.

Es ist weiters möglich, dass auch die Nuten 9 mit Abschrägungen bzw. gebrochenen oder gerundeten Kanten versehen sind, ebenfalls wiederum um eine Beschädigung des Zahnriemens zu vermeiden und um den Eintritt des Schmiermittels in die Nuten 9 zu erleichtern.

Die Nuten 9 können mit einem beliebigen Querschnitt ausgebildet sein, beispielsweise rechteckig, quadratisch, dreieckig oder dgl., bevorzugt sind diese Nuten 9 jedoch mit einem runden Querschnitt ausgebildet, wobei die Rundung im Nutengrund einen größeren Radius aufweisen kann, als der Radius im Bereich des Überganges von der inneren Ober-

fläche 8 des Bordes in die Nut 9. Dies trifft auch auf die Nuten 9 im Zahnlückenboden 12 zu.

Die Nuten 9 im Bord 3 erstrecken sich bei den bisher dargestellten Ausführungsbeispielen entsprechend den Fig. 1 bis 3 bis in die Stirnfläche 10 des Bordes 3.

Zum Unterschied dazu ist in Fig. 4 eine Ausführungsvariante eines Bordes 3 dargestellt, bei der die Nuten 9 sich nicht bis in den Bereich der Stirnfläche 10 des Bordes 3 erstrecken. In Fig. 4 ist dabei weiters strichliert der Radkörper 2 angedeutet. Diese Nuten 9 verlaufen beginnend am Zahnlückenboden 12 in radialer Richtung auf die Stirnfläche 12 und enden in einem Abstand 16 zu dieser Stirnfläche 10. Es wird damit erreicht, dass das Schmiermittel nicht zur Gänze aus dem Eingriffsbereich des Zahnriemens mit dem Zahnriemenrad 1 austritt, sondern wird dies vielmehr oberhalb des Zahnriemens – es ist in Fig. 4 strichliert ein Zahnriemenabschnitt 17 dargestellt, diesem zugeführt, um damit den Zahnriemen zusätzlich zu schmieren. Dazu ist der Abstand 16 so gewählt, dass das Ende 11 oberhalb des Zahnriemens ausgebildet ist, also der Abstand 16 kleiner ist als ein Abstand 18 zwischen dem Zahnriemen und der Stirnfläche 10 des Bordes 3.

Die Ausführungsvariante nach Fig. 5 zeigt einen Bord 3 in Seitenansicht, bei dem die Nuten 9 einen gekrümmten Verlauf einnehmen. Im Wesentlichen erinnert die Anordnung dieser gekrümmten Nuten 9 an ein Turbinenrad, wobei die Schaufeln durch die Nuten 9 gebildet sind. Die Enden 11 der Nuten 9 sind gegen eine Laufrichtung (Pfeil 19) des Zahnriemenrades 1 im eingebauten Zustand geneigt. Durch diese Krümmung wird der Austritt des Schmiermittels infolge der Zentrifugalkraft, welche durch das Drehen des Zahnriemenrades 1 auf das Schmiermittel einwirkt, begünstigt, wobei das Schmiermittel auf die jeweils folgenden Oberflächen des Zahnriemens „geworfen“ wird, um damit wiederum diesen Zahnriemen zusätzlich zu schmieren.

Die Fig. 6 zeigt eine Ausführung des Bordes 3, bei der die Nuten 9 ebenfalls eine Krümmung aufweisen, wobei diese Krümmung allerdings dadurch entsteht, dass die Nuten 9 über ihren Verlauf eine unterschiedliche Tiefe im Körper des Bords 3 einnehmen. Beispielsweise können die Nuten 9 kreisbogensegmentartig ausgebildet sein. Es wird damit erreicht, dass das Schmiermittel, das sich in diesen Nuten 9 befindet, in Richtung auf die innere Oberfläche 8 des Bordes 3 umgelenkt wird und somit beim Verlassen der Nut 9 im

Bereich oberhalb der Stirnfläche 4 des Radkörpers 2 (Fig. 1) austritt und damit wiederum auf die äußere Oberfläche des Zahnriemens gelangen kann, um diesen zu schmieren.

Auch die Ausführungsvariante nach Fig. 7 weist einen gekrümmten Verlauf der Nuten 9 auf, allerdings im Radkörper 2 des Zahnriemenrades 1. Es wird auch damit ein verbesserter Schmiermittelaustritt aus dem Eingriffsbereich zwischen Zahnriemen und Zahnriemenrad 1 bzw. der Verzahnung 5 erreicht. Bei dieser Ausführungsvariante weisen die Nuten 9 ihren tiefsten Punkt in einer mittig ausgebildeten Querschnittsebene 20, die sich parallel zu der Oberfläche 13 des Radkörpers 2 erstreckt, auf.

Bei den bisherigen Ausführungsvarianten ist jeweils eine Nut 19 pro Zahnücke 7 ausgebildet. Die Fig. 8 und 9 sollen dem gegenüber verdeutlichen, dass pro Zahnücke 7 einerseits mehrere Nuten 9 im Bereich des Zahnückenbodens 12 angeordnet sein können, beispielsweise zwei nach Fig. 8, wobei diese Nuten 9 nicht mehr zentrisch zwischen zwei Zähnen 6 der Verzahnung 5 angeordnet sind, wie dies bei den bisherigen Ausführungsbeispielen der Fall ist, sondern gegenüber einer Mittellage versetzt angeordnet sind. Fig. 9 zeigt dazu eine mögliche Ausführungsvariante, bei der die zwei Nuten 9 pro Zahnücke 12 im Bord 3, d.h. der inneren Oberfläche 8 des Bordes 3, ausgebildet sind. Selbstverständlich können auch mehr als zwei Nuten sowohl im Radkörper 2 als auch im Bord 3 angeordnet sein.

Es sei an dieser Stelle erwähnt, dass die zentrische Ausbildung der Nuten 9 bei nur einer Nut 9 im Radkörper 2 und/oder dem Bord 3 nicht zwingend erforderlich ist – wenngleich dies die bevorzugte Variante ist – es ist dementsprechend auch eine azentrische Anordnung zwischen zwei Zähnen 6 der Verzahnung 5, gegebenenfalls von Vorteil.

In Fig. 10 ist eine Ausführungsvariante des Zahnriemenrades 1 dargestellt, bei der der Radkörper 2 in axialer Richtung jeweils von einem Bord 3, d.h. einer Bordscheibe, begrenzt ist. Beide Bordscheiben 3 können an ihren inneren Oberflächen 8 die Nuten 9 aufweisen, ebenso können Nuten 9 im Radkörper 2 zwischen zwei Zähnen 6 im Zahnückenboden 12 angeordnet sein. Auch bei dieser Ausführungsvariante ist es möglich, die Bordscheibe 3 und den Radkörper 2 gesondert herzustellen und diese über zusätzliche Hilfsmittel beispielsweise Verschraubungen am Radkörper 2 zu befestigen bzw. ist es möglich, zumindest einen Bord 3 einstückig mit dem Radkörper 2 herzustellen und den zweiten Bord 3 z.B. über Schweiß-

punkte (in Fig. 10 mit X gekennzeichnet) mit dem Radkörper 2 zu verbinden. Es ist weiters möglich, dass bei entsprechender Ausbildung der Pressmatrize mit einer seitlichen Verfahrbarkeit der Matrizenhälften – in radialer Richtung des Zahnriemenrades 1 – beide Borden 3 einstückig mit dem Radkörper 2 auszubilden.

Der zweite Bord 3 nach Fig. 10 kann im Bereich der Vertiefungen 14 im Radkörper 2, d.h. dessen Oberfläche 13 (Fig. 7), entsprechende Ausnehmungen aufweisen, um die Zugänglichkeit der Vertiefung 14 zu ermöglichen, wenn dieser Bord 3 gesondert hergestellt und extra mit dem Radkörper 2 verbunden wird.

Fig. 11 zeigt eine Ausführungsvariante, bei der das Zahnriemenrad 1 für mehr als einen Zahnriemen vorgesehen ist, wobei bei dieser Ausführungsvariante drei Borden 3 angeordnet sind, mit zwei äußeren Borden 3 sowie einem dazwischen liegenden Bord 3, der die beiden Eingriffsbereiche für die beiden Zahnriemen mit der Verzahnung 5 des Zahnriemenrades 1 voneinander trennt. Auch bei dieser Ausführungsvariante sind Nuten 9 in inneren Oberflächen 8 der Borden 3 und/oder im Bereich des Zahnlückenbodens 12 der Verzahnung 5 angeordnet und kann bei dieser Ausführungsvariante der innere Bord 3, der zwischen den beiden äußeren Borden 3 ausgebildet ist, keine Nuten 9 aufweisen bzw. ist es möglich, an zumindest einer Oberfläche des inneren Bord 3, bevorzugt an beiden einander gegenüberliegenden Oberflächen, diese Nuten 9 anzuordnen.

Fig. 12 zeigt eine Ausführungsvariante, bei der im Bord 3 anstelle der Nuten 9 Bohrungen 21 vorgesehen sind, wobei diese Bohrungen 21 durch den Bord 3 durchgängig ausgebildet sind. Wiederum ist bevorzugt zumindest eine Bohrung 21, es können also auch mehr als eine Bohrung 21 vorhanden sein, pro Zahnücke 7 – der Radkörper 2 und der Zahnriemenabschnitt 17 sind wiederum strichliert angedeutet – ausgebildet sind. Es erfolgt also bei dieser Ausführungsvariante das Abführen des Schmiermittels nicht über innere Nuten 9 im Bord 3, sondern durch diese Bohrungen 21 in einen Außenbereich des Zahnriemenrades 1 (Fig. 1). Bevorzugt sind die Bohrungen 21 in Höhe des Zahnlückenbodens 12 im Bereich der Nuten 9 angeordnet.

Bei der Ausführungsvariante nach Fig. 13 sind schließlich diese Ausnehmungen im Bord 3 durch Schlitze 22 bzw. schlitzzartig ausgebildet, sodass der Bord 3 im Bereich der Stirnfläche 10 segmentartig ausgebildet ist. Bevorzugt erstrecken sich diese Schlitze 22 von der

Stirnfläche 10 bis in den Bereich des Zahnlückenbodens 12 (z.B. Fig. 8) zwischen den Zähnen 6 (Fig. 1) des Radkörpers 2.

Es sind auch andere Ausführungsvarianten möglich, z.B. eine Kombination aus Nut 9 und Bohrung 21 oder Schlitz 22 im Bord 3, wobei die Nuten 9 in diese Bohrungen 21 oder Schlitz 22 in einer vorbestimmbaren Höhe über dem Radkörper 2 übergehen. Auch andere Abführungen des Schmiermittels aus dem Eingriffsbereich Zahnriemen/Verzahnung 5 sind möglich.

Es ist weiters möglich, dass das Zahnriemenrad 1 mit dem bzw. den Bord(en) 3 aus unterschiedlich hergestellten Bauteilen besteht, beispielsweise können der Radkörper 2 aus einem Sinterwerkstoff und die Borde nach einem Tiefziehverfahren oder der Radkörper 2 mit einem Bord 3 bzw. und ein Bord 3 und der weitere Bord 3 aus einem Tiefziehteil hergestellt sein.

Das erfindungsgemäße Zahnriemenrad 1 kann insbesondere für Steuertriebe, Nebentriebe und Ausgleichswellen im Kfz Bereich bzw. Motorenbereich verwendet werden.

Die Ausführungsbeispiele zeigen mögliche Ausführungsvarianten des Zahnriemenrades 1 bzw. des Radkörpers 2 bzw. des Bordes 3, wobei an dieser Stelle bemerkt sei, dass die Erfindung nicht auf die speziell dargestellten Ausführungsvarianten derselben eingeschränkt ist, sondern vielmehr auch diverse Kombinationen der einzelnen Ausführungsvarianten untereinander möglich sind und diese Variationsmöglichkeit aufgrund der Lehre zum technischen Handeln durch gegenständliche Erfindung im Können des auf diesem technischen Gebiet tätigen Fachmannes liegt. Es sind also auch sämtliche denkbaren Ausführungsvarianten, die durch Kombinationen einzelner Details der dargestellten und beschriebenen Ausführungsvariante möglich sind, vom Schutzzumfang mit umfasst.

Der Ordnung halber sei abschließend darauf hingewiesen, dass zum besseren Verständnis des Aufbaus des Zahnriemenrades 1 bzw. des Radkörpers 2 bzw. des Bordes 3 diese bzw. deren Bestandteile teilweise unmaßstäblich und/oder vergrößert und/oder verkleinert dargestellt wurden.

Die den eigenständigen erfinderischen Lösungen zugrunde liegende Aufgabe kann der Beschreibung entnommen werden.

Vor allem können die einzelnen in den Fig. 1; 2; 3; 3; 4; 5; 6; 7; 8; 9; 10; 11; 12 gezeigten Ausführungen den Gegenstand von eigenständigen, erfindungsgemäßen Lösungen bilden. Die diesbezüglichen, erfindungsgemäßen Aufgaben und Lösungen sind den Detailbeschreibungen dieser Figuren zu entnehmen.

Bezugszeichenaufstellung

- 1 Zahnriemenrand
- 2 Radkörper
- 3 Bord
- 4 Stirnfläche
- 5 Verzahnung

- 6 Zahn
- 7 Zahnlücke
- 8 Oberfläche
- 9 Nut
- 10 Stirnfläche

- 11 Ende
- 12 Zahnlückenboden
- 13 Oberfläche
- 14 Vertiefung
- 15 Abschrägung

- 16 Abstand
- 17 Zahnriemenabschnitt
- 18 Abstand
- 19 Laufrichtung
- 20 Querschnittsebene

- 21 Bohrung
- 22 Schlitz

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Zahnriemenrad (1) für eine Nassriemenanwendung, mit einem Radkörper (2), der auf einer Stirnfläche (4) eine Verzahnung (5) mit Zähnen (6) für einen Zahnriemen aufweist, wobei zwischen jeweils zwei Zähnen (6) eine Zahnücke (7) mit einem Zahnückenboden (12) ausgebildet ist, und gegebenenfalls mit zumindest einem Bord (3), der – in axialer Richtung - seitlich an dem Radkörper (2) angeordnet ist und die Verzahnung (5) in radialer Richtung überragt, dadurch gekennzeichnet, dass im Bereich des Zahnückenbodens (12) und/oder an einer inneren Oberfläche (8) des Bordes (3), die der Verzahnung (5) zugewandt ist, Nuten (9) zur Abfuhr eines Schmiermittels ausgebildet sind.
2. Zahnriemenrad (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Nuten (9) im Zahnückenboden (12) zentrisch zwischen jeweils zwei Zähnen (6) ausgebildet sind.
3. Zahnriemenrad (1) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass in dem bzw. den Bord(n) (3) im Bereich der Nuten (9) im Zahnückenboden (12) in axialer Richtung durchgängige Ausnehmungen angeordnet sind.
4. Zahnriemenrad (1) nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die durchgängigen Ausnehmungen schlitzartig ausgebildet sind.
5. Zahnriemenrad (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Nuten (9) im Radkörper (2) und/oder im bzw. in den Bord(en) (3) bogenförmig ausgebildet sind.
6. Zahnriemenrad (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der bzw. die Bord(e) (3) im Bereich einer Stirnfläche (10) an der, der Verzahnung (5) zugewandten Seite abgeschrägt ist bzw. sind.

7. Zahnriemenrad (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Nuten (9) gebrochene Kanten aufweisen.
8. Zahnriemenrad (1) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Radkörper (2) und/oder der bzw. die Bord(e) (3) aus einem Sinterwerkstoff gebildet sind.

Miba Sinter Austria GmbH
durch


Dr. Omer

Fig.1

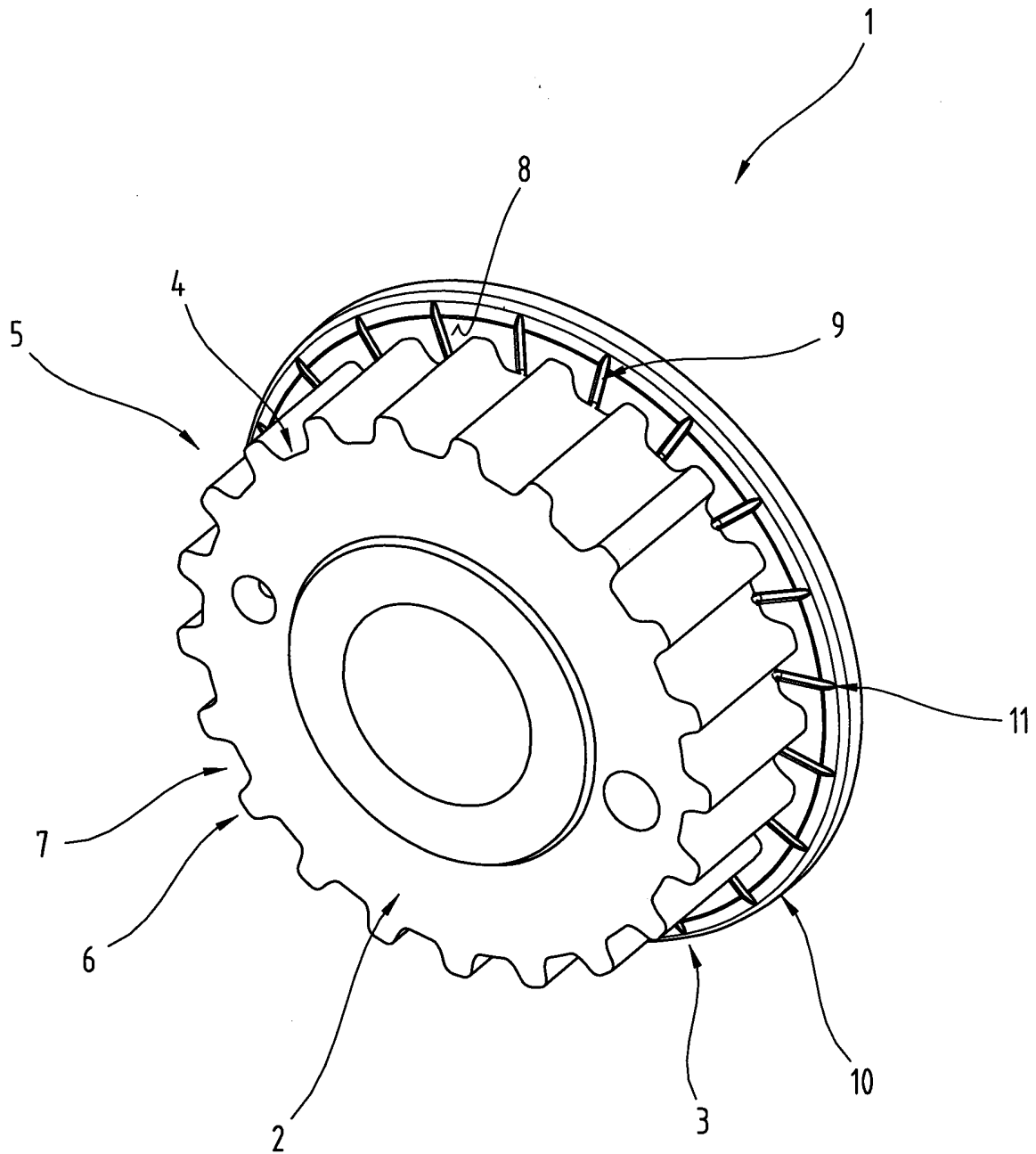


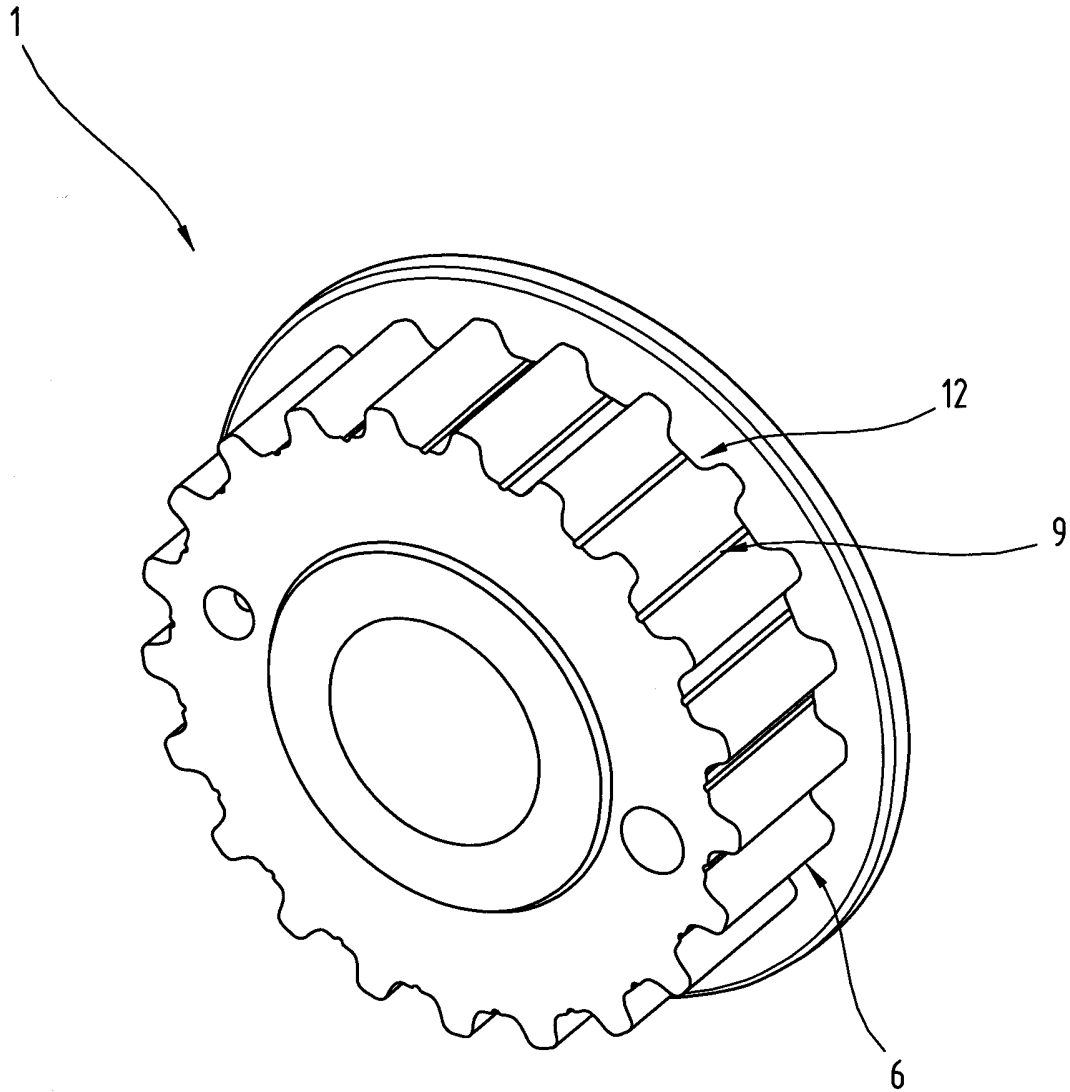
Fig.2

Fig.3

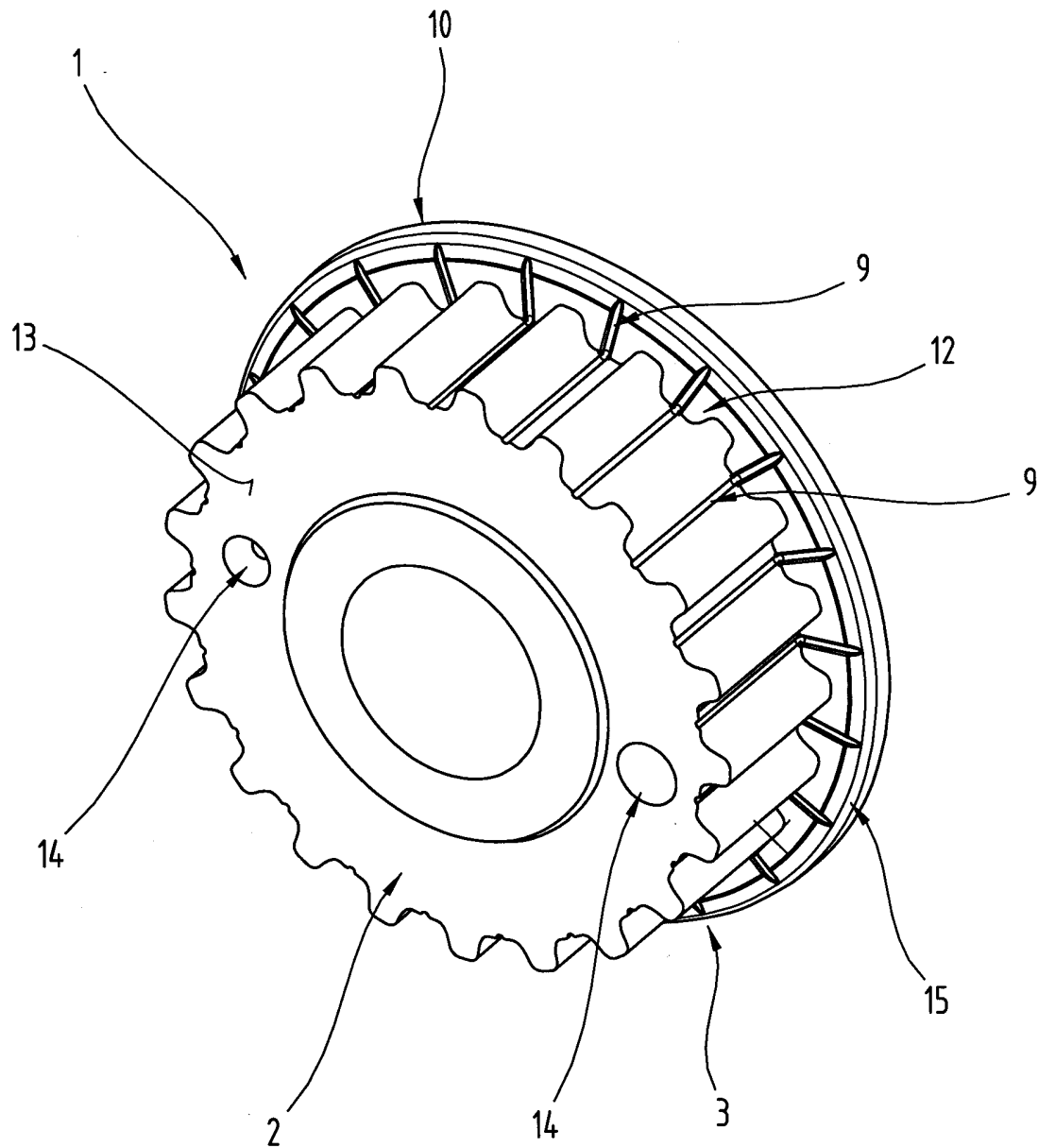


Fig.4

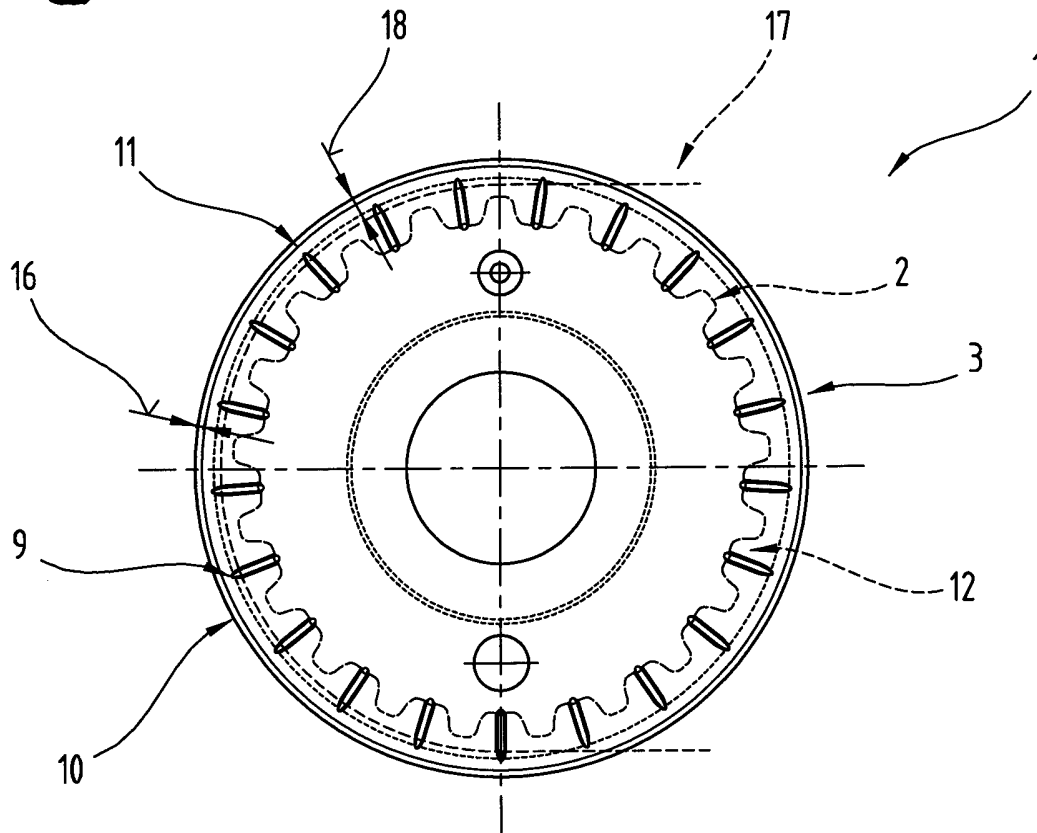


Fig.5

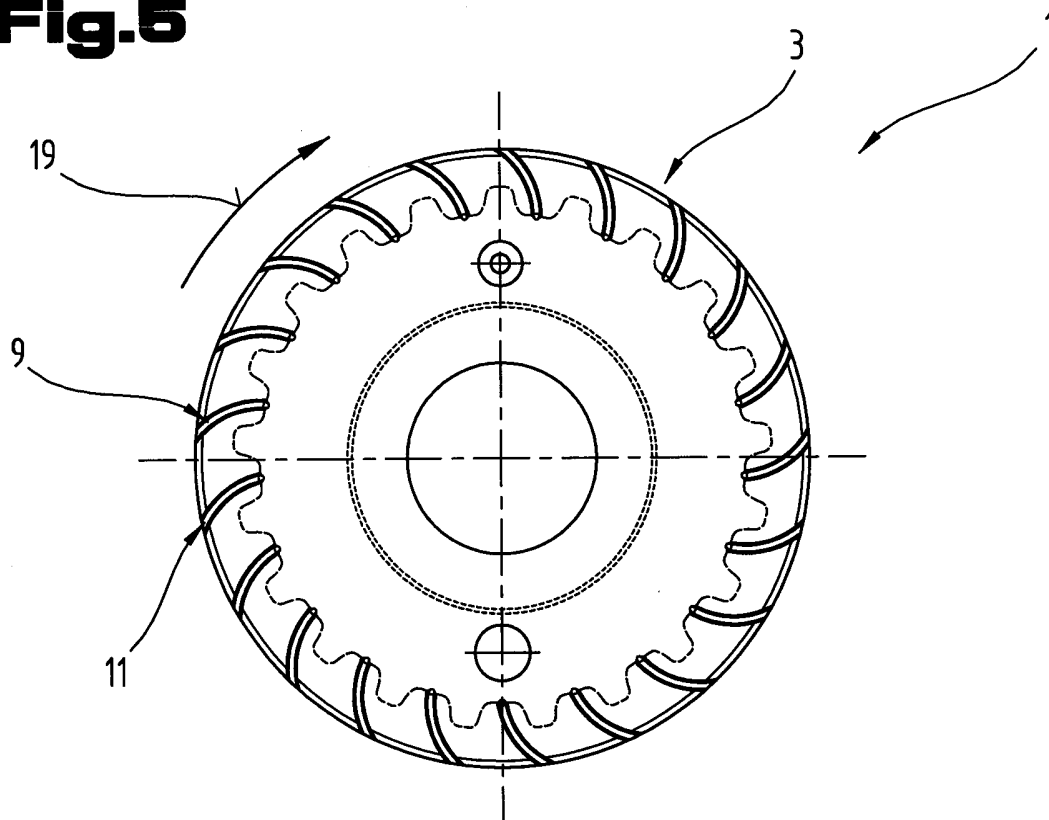


Fig.6

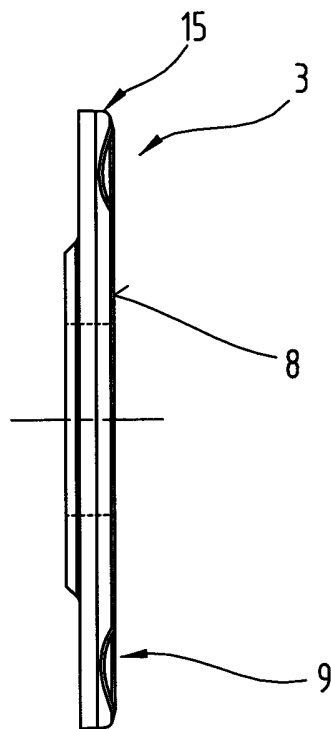


Fig.7

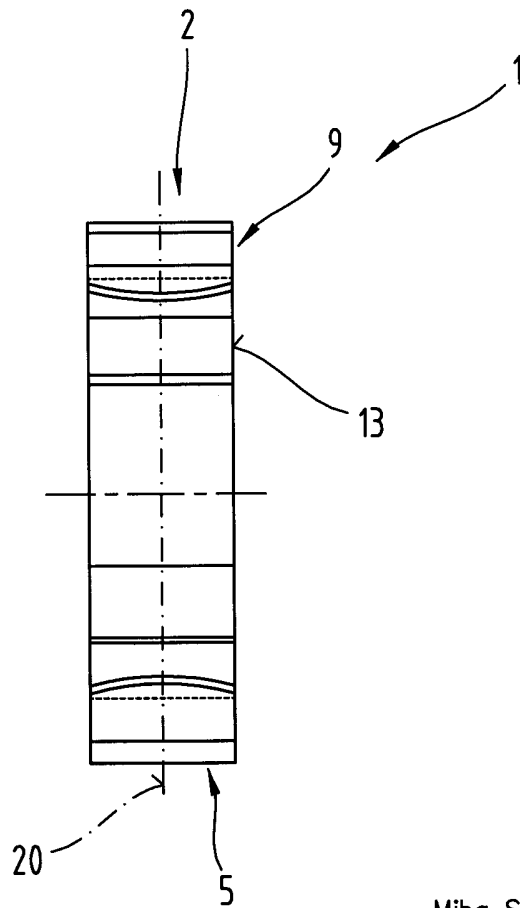


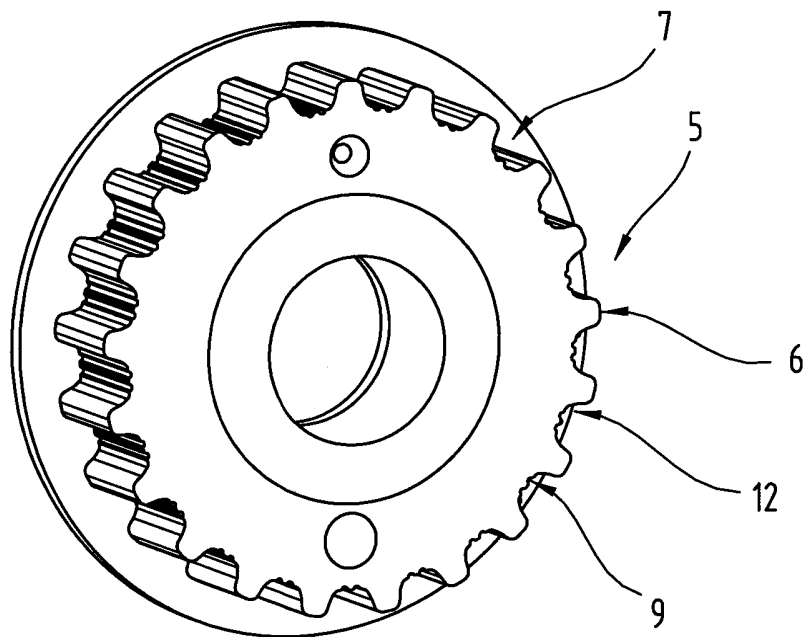
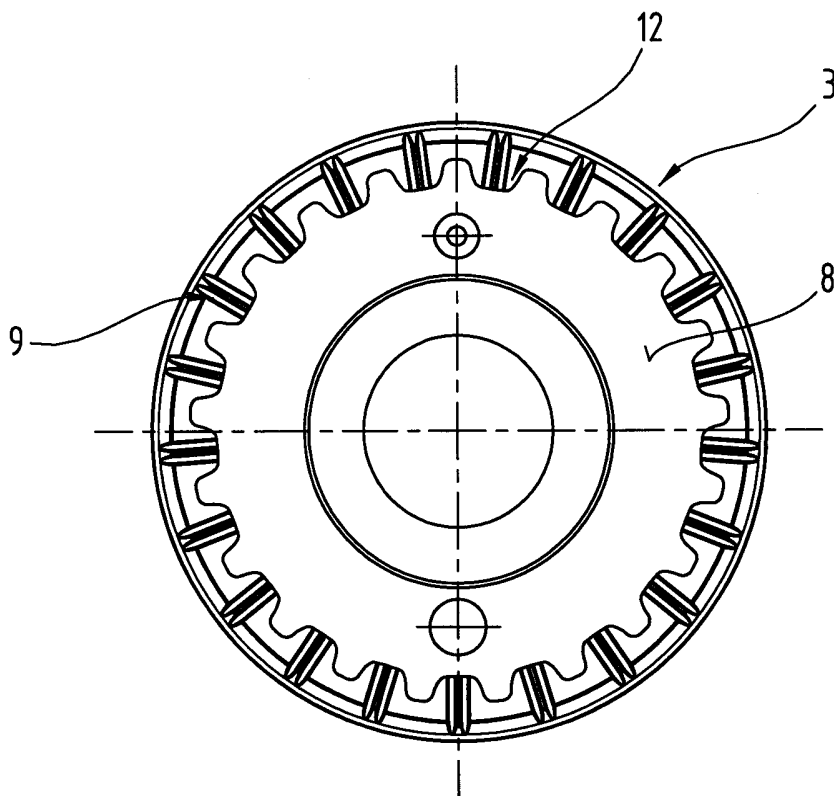
Fig.8**Fig.9**

Fig.10

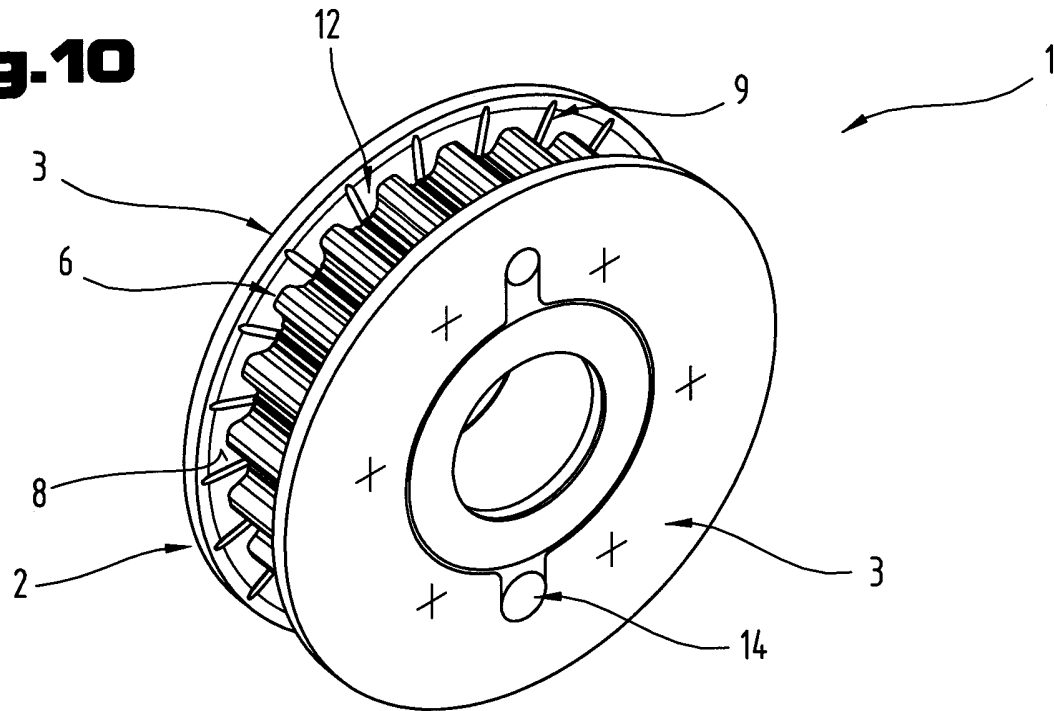


Fig.11

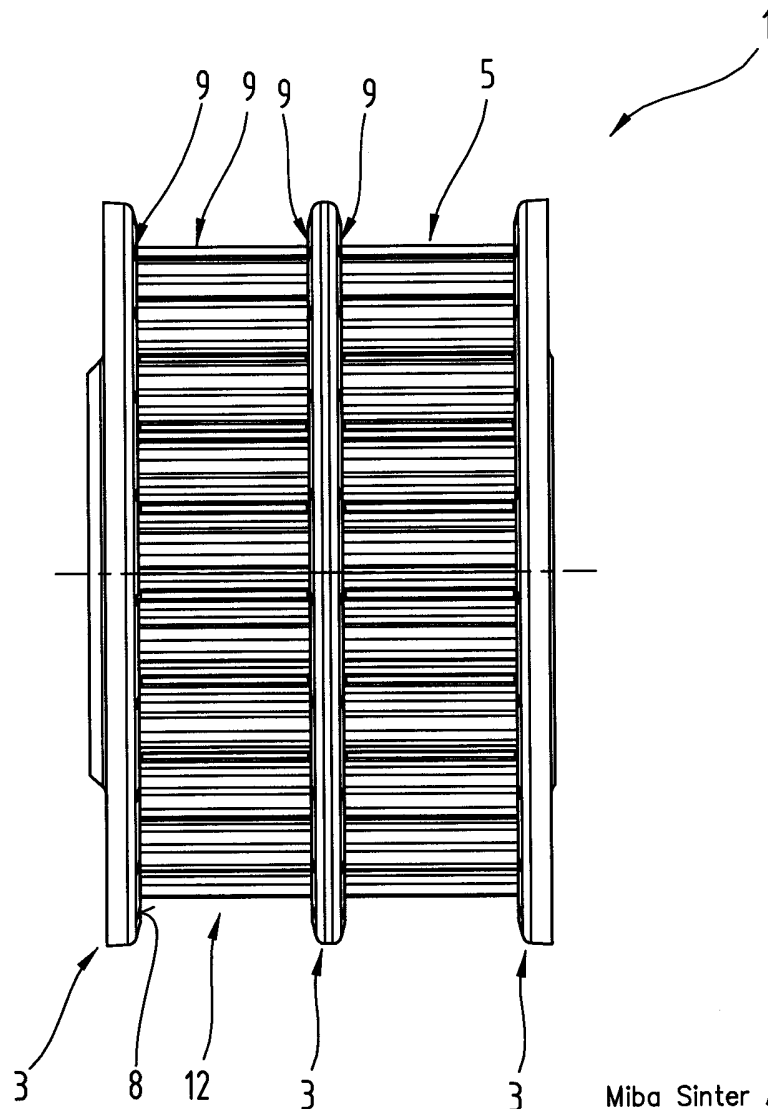
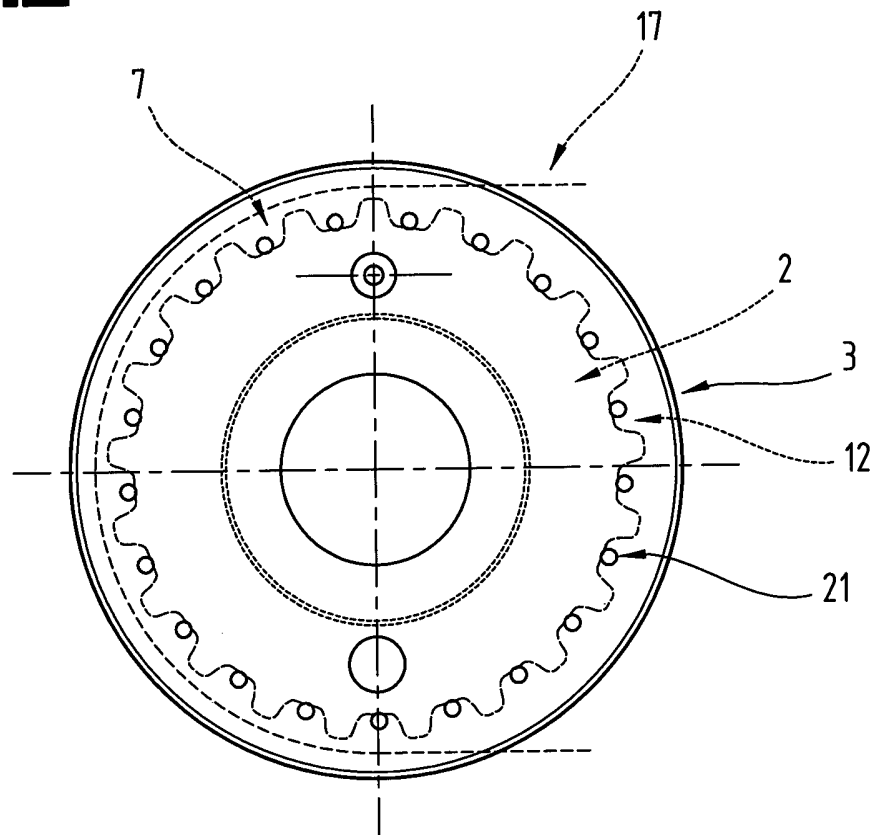
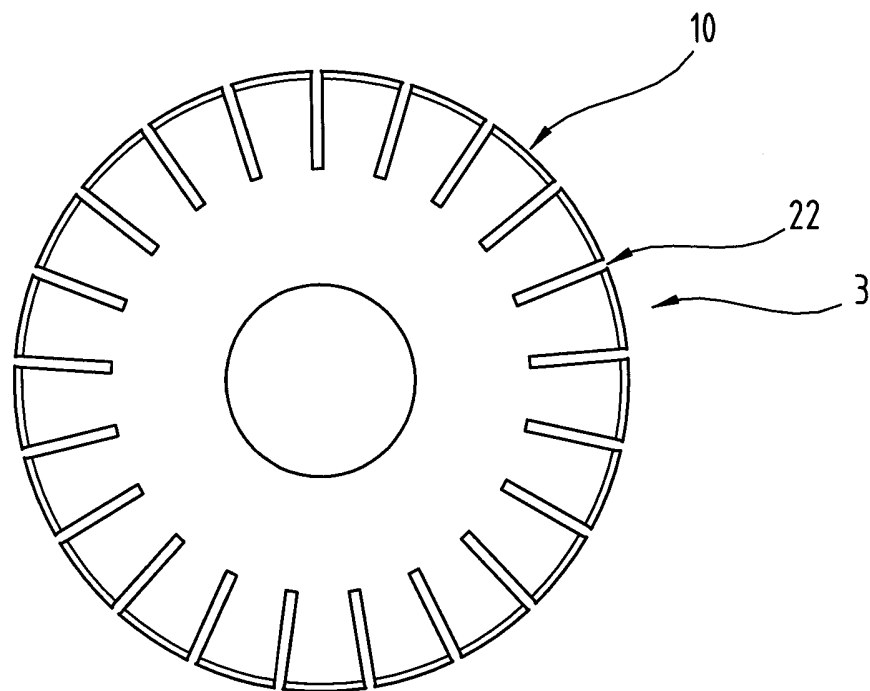
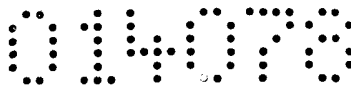


Fig.12**Fig.13**



(Neue) Patentansprüche

1. Zahnriemenrad (1) für eine Nassriemenanwendung, mit einem Radkörper (2), der auf einer Stirnfläche (4) eine Verzahnung (5) mit Zähnen (6) für einen Zahnriemen aufweist, wobei zwischen jeweils zwei Zähnen (6) eine Zahnücke (7) mit einem Zahnückenboden (12) ausgebildet ist, und mit zumindest einem Bord (3), der – in axialer Richtung - seitlich an dem Radkörper (2) angeordnet ist und die Verzahnung (5) in radialer Richtung überragt, dadurch gekennzeichnet, dass im Bereich des Zahnückenbodens (12) und an einer inneren Oberfläche (8) des Bordes (3), die der Verzahnung (5) zugewandt ist, Schmiermittelnuten (9) zur Abfuhr eines Schmiermittels ausgebildet sind, wobei die Schmiermittelnuten (9) im Bord (3) einen radialen Verlauf oder einen bogenförmigen Verlauf in Richtung auf eine Stirnfläche (10) des Bordes (3) aufweisen und mit einem offenen Ende (11) ausgebildet sind.
2. Zahnriemenrad (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Schmiermittelnuten (9) im Zahnückenboden (12) zentrisch zwischen jeweils zwei Zähnen (6) ausgebildet sind.
3. Zahnriemenrad (1) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass in dem bzw. den Bord(n) (3) im Bereich der Schmiermittelnuten (9) im Zahnückenboden (12) in axialer Richtung durchgängige Ausnehmungen angeordnet sind.
4. Zahnriemenrad (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Schmiermittelnuten (9) im Radkörper (2) bogenförmig ausgebildet sind.
5. Zahnriemenrad (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der bzw. die Bord(e) (3) im Bereich einer Stirnfläche (10) an der, der Verzahnung (5) zugewandten Seite abgeschrägt ist bzw. sind.

014078

- 2 -

6. Zahnriemenrad (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Schmiermittelnuten (9) gebrochene Kanten aufweisen.
7. Zahnriemenrad (1) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Radkörper (2) und/oder der bzw. die Bord(e) (3) aus einem Sinterwerkstoff gebildet sind.

Miba Sinter Austria GmbH

durch


Dr. Clemens Omer

NACHGEREICHT

A2007/00673



Klassifikation des Anmeldegegenstands gemäß IPC ⁸ : F16H 57/04		
Klassifikation des Anmeldegegenstands gemäß ECLA: F16H 55/17B, F16H 57/04D		
Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation): F16H		
Konsultierte Online-Datenbank: EPODOC, WPI		
Dieser Recherchenbericht wurde zu den am 30. April 2007 eingereichten Ansprüchen 1 bis 8 erstellt.		
Kategorie ¹⁾	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
X	US 5 417 617 A (MILTON) 23. Mai 1995 (23.05.1995) <i>Fig. 2</i> --	1 bis 8
A	DE 40 11 813 A1 (EICKMEIER) 25. Oktober 1990 (25.10.1990) <i>Fig. 2</i> ----	1 bis 8
Datum der Beendigung der Recherche: 15. Juli 2009 ☐ Fortsetzung siehe Folgeblatt		
Prüfer(in): Dipl.-Ing. REININGER		
¹⁾ Kategorien der angeführten Dokumente: X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung : der Anmeldegegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden. Y Veröffentlichung von Bedeutung : der Anmeldegegenstand kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist. A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert. P Dokument, das von Bedeutung ist (Kategorien X oder Y), jedoch nach dem Prioritätstag der Anmeldung veröffentlicht wurde. E Dokument, das von besonderer Bedeutung ist (Kategorie X), aus dem ein älteres Recht hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen). & Veröffentlichung, die Mitglied der selben Patentfamilie ist.		