



(11) **EP 2 199 596 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
23.06.2010 Patentblatt 2010/25

(51) Int Cl.:
F02N 11/08 ^(2006.01) **F02N 15/04** ^(2006.01)
F02N 15/08 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **09173529.0**

(22) Anmeldetag: **20.10.2009**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL
PT RO SE SI SK SM TR**

(72) Erfinder:
• **Neuburger, Martin**
73312 Geislingen (DE)
• **Schmidt, Karl-Otto**
75210 Keltern (DE)
• **Tsakiris, Apostolos**
71634 Ludwigsburg (DE)

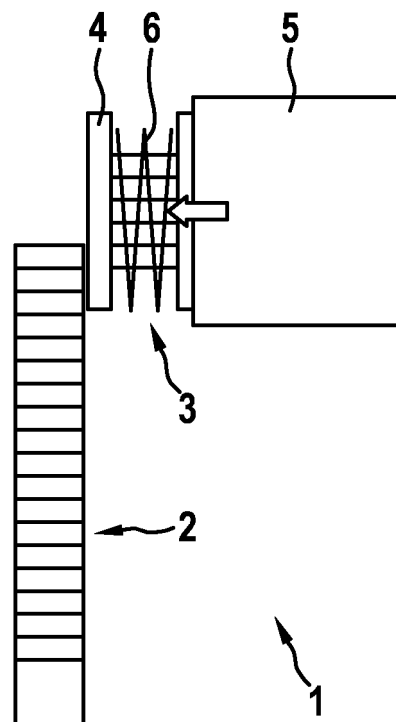
(30) Priorität: **19.12.2008 DE 102008054984**

(71) Anmelder: **Robert Bosch GmbH**
70442 Stuttgart (DE)

(54) **Startvorrichtung für eine Brennkraftmaschine und Verfahren zum Betreiben einer Startvorrichtung**

(57) Es wird eine Startvorrichtung (1) für eine Brennkraftmaschine in einem Kraftfahrzeug mit einem Startermotor (5) und einem Starterrelais beschrieben, mit dem zum Starten der Brennkraftmaschine ein vom Startermotor (5) angetriebenes Starterritzel (3) mit einem Zahnkranz (2) der Brennkraftmaschine in Eingriff bringbar ist und der Startermotor (5) und das Starterrelais für einen Start-Stopp-Betrieb von einer Startersteuerung getrennt und definiert ansteuerbar sind. Um eine Synchronisation der Drehzahl vom Zahnkranz und vom Starterritzel im Start-Stopp-Betrieb möglichst einfach zu realisieren, ist die Startvorrichtung (1) mit einer mechanischen Einrichtung zur Drehzahlanpassung des Starterritzels (3) an die Drehzahl eines auslaufenden Zahnkranzes (2) ausgebildet.

Fig. 1



EP 2 199 596 A1

Beschreibung

Stand der Technik

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf eine Startvorrichtung für eine Brennkraftmaschine in einem Kraftfahrzeug mit einem Startermotor und einem Starterrelais, mit dem zum Starten der Brennkraftmaschine ein vom Startermotor angetriebenes Starterritzel mit einem Zahnkranz der Brennkraftmaschine in Eingriff bringbar ist und der Startermotor und das Starterrelais für einen Start-Stopp-Betrieb von einer Startersteuerung getrennt und definiert ansteuerbar sind. Die Erfindung bezieht sich ferner auf ein Verfahren zum Betreiben einer, insbesondere oben beschriebenen, Startvorrichtung mit einer Startersteuerung für eine Brennkraftmaschine in einem Kraftfahrzeug zum Ausführen eines Start-Stopp-Betriebs, wobei das Starterritzel von dem Startermotor auf eine definierte Drehzahl beschleunigt wird, und das Starterritzel in einen auslaufenden rotierenden Zahnkranz zu einem definierten Zeitpunkt mit im Wesentlichen synchroner Drehzahl eingespurt wird.

[0002] Es ist bekannt eine Brennkraftmaschine mittels eines von einem Startermotor antreibbaren Starterritzels zu starten, dass in den Zahnkranz einer Brennkraftmaschine eingespurt wird.

[0003] Zur Einsparung von Kraftstoff und Emissionen ist es bekannt, die Brennkraftmaschine in einem Fahrzeug durch eine Motorsteuerung beispielsweise an Ampeln oder bei anderen Verkehrshindernissen, die zu einem kurzfristigen Stopp zwingen, nach bestimmten Abschaltbedingungen, insbesondere nach einem bestimmten Zeitablauf auszuschalten. Herkömmlicher Weise, gibt es Mindestzeiten für einen Wiederstart, die abgewartet werden müssen, bis die Brennkraftmaschine wieder gestartet werden kann, da in den auslaufenden Zahnkranz nicht eingespurt werden darf. Es sind Bestrebungen bekannt, um die Verfügbarkeit der Brennkraftmaschine im Start-Stopp-Betrieb zu erhöhen, ein Starterritzel während des Auslaufens der Brennkraftmaschine in den sich drehenden Zahnkranz einzuspuren. Hierfür ist eine Startersteuerung vorgesehen, die den Startermotor unabhängig von einer Bestromung des Starterrelais beschleunigt und ansteuert. Beispielsweise beschreibt die DE 10 2005 021 227 A1 eine Startvorrichtung für eine Brennkraftmaschine in einem Kraftfahrzeug, mit einer Steuereinheit, einem Starterrelais, einem Starterritzel und einem Startermotor.

[0004] Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Startvorrichtung und ein Verfahren der eingangs genannten Art derart weiterzubilden, um möglichst einfach, ohne großen elektrischen und elektronischen Aufwand das Einspuren im Start-Stopp-Betrieb während einer auslaufenden Brennkraftmaschine zu realisieren.

Offenbarung der Erfindung

[0005] Erfindungsgemäß wird die Aufgabe durch den

Gegenstand der Patentansprüche 1 und 7 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen.

[0006] Es ist ein der Erfindung zugrunde liegender Gedanke eine aufwendige Drehzahlerkennung, die durch elektronische und elektrische bzw. softwaretechnische Verfahren und Vorrichtungen realisiert werden könnte, durch eine einfache mechanische Konstruktion zu substituieren. Somit ist ein möglichst geräuschloser Einspurgang mit einem verminderten bzw. äußerst reduzierten Zahnflankenverschleiß vom Zahnkranz der Brennkraftmaschine und vom Starterritzel ausführbar.

[0007] Die Aufgabe wird dadurch gelöst, dass die Startvorrichtung mit einer mechanischen Einrichtung zur Anpassung der Drehzahl des Starterritzels an die Drehzahl eines auslaufenden Zahnkranzes ausgebildet ist. Die mechanische Einrichtung schafft somit eine Angleichung der Drehzahl vom Starterritzel und der Drehzahl vom auslaufenden Zahnkranz der Brennkraftmaschine ohne dass eine hoch genaue Synchronisation der Drehzahlen durch ein aufwendiges elektrisches und elektronisches Verfahren ausgeführt werden muss. Eine grundsätzliche Idee ist, durch die mechanische Einrichtung die Drehzahl des Starterritzels auf eine synchrone Umlaufgeschwindigkeit der Zähne vom Zahnkranz anzupassen. Hierfür ist erfindungsgemäß als mechanische Einrichtung eine Kupplung, ähnlich einer Fliehkraftkupplung vorgesehen, um möglichst verschleißfrei einen Ausgleich von unterschiedlichen Drehzahlen zu schaffen.

[0008] Gemäß einer die Erfindung weiterbildenden Ausführungsform ist eine Reibscheibe auf der Antriebsachse des Starterritzels als mechanische Einrichtung zur Anpassung der Drehzahlen ausgebildet. Die Reibscheibe ist vorgesehen, um eine Kupplung zum Zahnkranz auszubilden, wenn das Starterritzel im Start-Stopp-Betrieb bei einem sich drehenden Zahnkranz eingespurt werden soll. Die Reibscheibe hat den Vorteil, dass sie ein einfaches mechanisches Bauelement ist, dass durch Kraftschluss eine verschleißarme Kupplung bildet.

[0009] Gemäß einer die Erfindung weiterbildenden Ausführungsform ist der Zahnkranz an der dem Starterritzel gegenüberliegenden Stirnfläche mit einer radialen, ringförmigen Reibfläche unterhalb der Zähne ausgebildet, um die Reibscheibe der Startvorrichtung kraftschlüssig an die Drehzahl anzupassen. Vorzugsweise ist am Zahnkranz die ringförmige Reibfläche speziell behandelt oder bearbeitet, um einen Kraftschluss zwischen der auf der Starterachse montierten Reibscheibe und dem Zahnkranz lang andauernd und mit wiederkehrend gleicher Qualität auszuführen. Diese Reibfläche kann beispielsweise insbesondere wärmebehandelt sein oder kann besonders rau ausgebildet sein.

[0010] Um den Kraftschluss zwischen Zahnkranz und Reibscheibe zu verbessern ist gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform alternativ die Reibscheibe mit einer konischen Kontaktfläche zum Zahnkranz angrenzend ausgebildet. Die konische Kontaktfläche der Reibscheibe und das Starterritzel wird zur Anpassung

der Drehzahlen auf eine komplementäre konische Gegenfläche des Zahnkranzes angedrückt, sodass diese eine feste Kupplung ergeben. Durch Überwinden eines Zustell- und Ausspurwegs von der Reibscheibe wirkt diese mit dem Zahnkranz zusammen.

[0011] Eine konische Fläche hat den Vorteil, dass die Kräfte nicht nur axial wirken, sondern auch radial beim Zusammenpressen der Reibscheibe und des Zahnkranzes zum Tragen kommen.

[0012] Zur Verbesserung des Synchronisationsvorgangs ist gemäß einer weiter bevorzugten Ausführungsform das Starterritzel mit Fanghaken an der Stirnseite, die dem Zahnkranz gegenüber liegt ausgebildet. Insbesondere sind die Fanghaken aus Federstahl hergestellt. Die Fanghaken reduzieren weiter den Zahnflankenverschleiß, sodass das Starterritzel mit im wesentlicher synchroner Drehzahl zum Zahnkranz eingespurt wird. Durch die Fanghaken wird eine synchrone Drehzahl schneller erreicht. Damit die Fanghaken eine lange Lebensdauer aufweisen, sind die Fanghaken vorzugsweise aus Federstahl hergestellt.

[0013] Die Aufgabe wird auch durch ein Verfahren dadurch gelöst, dass zur Anpassung der Drehzahlen von einem hochlaufenden Starterritzel und einem rotierenden, auslaufenden Zahnkranz im Start-Stopp-Betrieb eine mechanische Einrichtung gegen den Zahnkranz zugestellt wird, der rotierende auslaufende Zahnkranz von der mechanischen Einrichtung berührt wird, die Drehzahlen vom Starterritzel und vom Zahnkranz zu einer synchronen Drehzahl mechanisch abgeglichen werden und das Starterritzel nach einem Hindurchtreten durch die mechanische Einrichtung in den Zahnkranz eingespurt wird. Aufgrund dieses erfindungsgemäßen Verfahrens ist ein Einspurvorgang bei einem Start-Stopp-Betrieb mit auslaufender Brennkraftmaschine möglich, wobei der Zahnflankenverschleiß aufgrund einer genauen Synchronisierung von zwei Zahnradern deutlich reduziert ist. Das Verfahren ist einfach realisierbar und erfordert keine hochgenaue und diffizile Ansteuerung vom Startermotor, dem Starterrelais oder der Brennkraftmaschine. Es sind keine Sensorelemente erforderlich. Eine aufwendige Elektronik würde gegebenenfalls durch Computerprogrammprodukte unterstützt werden müssen was vorteilhafterweise entfällt. Der Startermotor wird somit im Start-Stopp-Betrieb beim Auslaufen der Brennkraftmaschine beschleunigt und zu einem vorherbestimmten Zeitpunkt, zu dem eine ungefähr gleich laufende Drehzahl des Zahnkranzes bestimmt worden ist, wird das Starterritzel in den Zahnkranz eingespurt.

[0014] Damit die mechanische Einrichtung beim Einspuren des Starterritzels nachgiebig ist, wird eine als mechanische Einrichtung ausgebildete Reibscheibe mittels einer Feder, insbesondere einer Spiralfeder, gegen den Zahnkranz zur Anpassung der Drehzahlen gepresst. Die Feder hat bei einer anfänglichen Berührung nur eine geringere Federkraft, die bei Zustellung des Starterritzels immer größer wird, sodass die Reibkraft zum Zustellweg des Starterritzels zunimmt. Die Drehzahl kann somit zeit-

lich immer besser dem Zustell- bzw. Schließvorgang der Kupplung angepasst werden, sodass sie zum Zeitpunkt des Aufeinandertreffens der Zahnflanken vom Starterritzel und vom Zahnkranz im Wesentlichen identisch ist.

[0015] Gemäß einem bevorzugten Verfahren wird im Start-Stopp-Betrieb die Drehzahl des Zahnkranzes und die Drehzahl des Starterritzels mit der Reibscheibe vrsynchronisiert und die Reibscheibe wird an den Zahnkranz zur Feinsynchronisation angepresst. Danach wird das Starterritzel in den Zahnkranz eingespurt. Erfindungsgemäß ist also die mechanische Einrichtung eine Feinsynchronisierung die ohne aufwendige Elektronik, gegebenenfalls mit einer Software unterstützt, auskommt und bei entsprechender Materialauswahl für die Lebensdauer des Fahrzeugs ausgelegt ist.

[0016] Es versteht sich, dass die vorstehend genannten und nachstehend noch zu erläuternden Merkmale nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen verwendbar sind.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0017] Die Erfindung wird im Folgenden unter Bezugnahme auf Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

- 25 Fig. 1 bis 3 schematische Seitenansichten eines erfindungsgemäßen Einspurvorgangs einer erfindungsgemäßen Startvorrichtung,
- 30 Fig. 4 eine schematische Seitenansicht einer besonderen Ausführungsform einer Startvorrichtung und eines Zahnkranzes,
- 35 Fig. 5 ein Zeit-Drehzahl-Weg-Diagramm eines Einspurvorgangs,
- Fig. 6 schematisch ein Starterritzel in einer Stirnansicht,
- 40 Fig. 7 ein in eine Reibscheibe formschlüssig eingesetztes Starterritzel und
- Fig. 8 eine vergrößerte schematische Seitenansicht einer Reibscheibe.

45 Ausführungsformen der Erfindung

[0018] Die Fig. 1 zeigt eine schematische Seitenansicht einer erfindungsgemäßen Startvorrichtung 1. Die Startvorrichtung 1 weist ein nicht speziell dargestelltes Starterrelais auf, um in den Zahnkranz 2 einer nicht dargestellten Brennkraftmaschine ein Starterritzel 3 einzuspuren. Erfindungsgemäß ist an der Stirnseite, die dem Zahnkranz 2 gegenüber liegt, im ausgespurten Zustand eine Reibscheibe 4 formschlüssig angeordnet. Die Reibscheibe 4 dreht sich mit dem Starterritzel 3 mit. Beide werden von einem Startermotor 5 auf einer Starterachse direkt angetrieben. Die Reibscheibe 4 ist axial auf der

Starterachse beweglich und wird von einer Feder 6 die vorzugsweise eine Spiralfeder ist vorgespannt. Die Reibscheibe 4 bildet eine mechanische Einrichtung, um im Start-Stopp-Betrieb zwei Drehzahlen anzupassen. Der Zahnkranz 2 rotiert mit einer auslaufenden Drehzahl aufgrund einer auslaufenden, ausgeschalteten Brennkraftmaschine und der Startermotor 5 beschleunigt das Starterritzel 3 mit einer ansteigenden Drehzahl, sodass beide Drehzahlen durch die als mechanische Einrichtung ausgebildete Reibscheibe 4 abschließend synchronisiert werden. Die Drehzahlen können, vor dem Einspuren des Starterritzels 3 durch einfache elektrische und elektronische Verfahren angeglichen sein, sodass mittels der mechanischen Einrichtung nur noch eine Feinjustierung auszuführen ist, sodass ein mechanischer Verschleiß auf ein Minimum reduziert ist. Die Fig. 1 zeigt einen Zustand der Startvorrichtung 1, in dem die Reibscheibe 4 den Zahnkranz 2 noch nicht berührt.

[0019] Die Fig. 2 zeigt eine besondere Ausführungsform in einem zeitlich fortgeschrittenen Zustand vom Einspurvorgang im Start-Stopp-Betrieb. In dem Einspurvorgang wird die Reibscheibe 4, die die zum Starterritzel 3 zugewandte Stirnseite 24 vom Zahnkranz 2 berührt, in zeitlicher Folge zunehmend stark an eine radiale ringförmige Reibfläche 25 gepresst, um eine Drehzahldifferenz vom Starterritzel 3 und vom Zahnkranz 2 auszugleichen.

[0020] Im weiteren Verfahren durchtritt das Starterritzel 3 die Reibscheibe 4, wie in der Fig. 3 gezeigt ist, sodass die Zähne des Starterritzels 3 in die Zähne vom Zahnkranz 2 eingreifen, wobei die Umfangsgeschwindigkeiten von beiden Zahnradern im Wesentlichen identisch sind. Somit läuft der Zahnkranz 2 zusammen mit dem eingespurten Starterritzel 3 aus und die Brennkraftmaschine ist im Start-Stopp-Betrieb jederzeit aufgrund des eingespurten Starterritzels 3 startbar. Mindestzeiten müssen nicht mehr abgewartet werden. Die beiden Drehzahlen vom Starterritzel 3 und vom Zahnkranz 2 können also in einem selbstjustierenden Vorgang ohne aufwendige Regelung synchronisiert werden.

[0021] Die Fig. 4 zeigt eine weitere schematische Seitenansicht von der erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Ausführung des erfindungsgemäßen Einspurverfahrens. Gemäß der in der Fig. 4 gezeigten besonderen Ausführungsform ist der Zahnkranz 2 mit einem zylindrischen Bund 20 ausgebildet, damit die Reibscheibe 4 auch radial, und nicht nur axial, wie in den in Fig. 1 bis 3 gezeigten Ausführungsformen gegen den Zahnkranz 2 gepresst wird. Dies hat mechanische Vorteile, dass evtl. ein auftretender Schlupf vermieden wird. Eine derartige Anordnung hat jedoch auch den Nachteil, dass ein systematischer Drehzahlfehler auftreten kann, da der Umfang des zylindrischen Bunds 20 kleiner ist als der der Zahnflanken vom Zahnkranz 2, sodass hier eine geringfügige Drehzahldifferenz auftritt, die aber deutlich kleiner ist, als die auszugleichende Drehzahldifferenz zwischen dem Starterritzel 3 und dem Zahnkranz 2. Die Drehzahldifferenz ist bei der Materialauswahl entsprechend berücksichtigt.

[0022] Die Fig. 5 zeigt eine weitere Abwandlung der Ausführungsformen der Fig. 1 bis 4. Hier ist die Kontaktfläche 23 von der Reibscheibe 4 und die komplementäre Gegenfläche 22 am Zahnkranz 2 konisch ausgebildet. Eine konische Ausbildung hat den Vorteil, dass sowohl radiale als auch axiale Kräfte wirken und somit eine gute Reibhaftkraft erzielt werden kann. Außerdem können die Drehzahldifferenzen durch eine entsprechende konische Berührung besser ausgeglichen werden, da die berührende Kontaktfläche gegenüber einer nur radialen oder axialen Berührung vergrößert ist.

[0023] Die Fig. 6 zeigt ein Zeit-Drehzahl-Weg-Diagramm. Im obersten Diagramm der Fig. 6 ist die Drehzahl n_B von der Brennkraftmaschine während eines Start-Stopp-Betriebs dargestellt. Die Brennkraftmaschine wird zu einem Zeitpunkt t_0 auf eine Leerlaufdrehzahl n_0 herabgefahren. Zum Zeitpunkt t_1 wird durch die Motorsteuerung ein Start-Stopp-Betrieb veranlasst, sodass die Brennkraftmaschine ausgeschaltet wird. Kurz danach, im Millisekundenbereich, zu einem Zeitpunkt t_2 wird der Startermotor 5 von einer Startersteuerung beschleunigt, die den Startermotor 5 und das Starterrelais separat ansteuert.

[0024] Das mittlere Zeit-Drehzahl-Diagramm der Fig. 6 zeigt die Drehzahl bei n_S vom Startermotor. Darunter im untersten Diagramm ist der Weg s_3 vom Starterritzel 3 dargestellt.

[0025] Das Starterritzel 3 wird zusammen mit der Reibscheibe 4 mittels des Starterrelais auf den Zahnkranz 2 zugestellt. Zum Zeitpunkt t_3 berührt die Reibscheibe 4 den Zahnkranz 2, sodass eine Synchronisierung der Drehzahl vom auslaufenden Zahnkranz 2 mit der Drehzahl vom auslaufenden Startermotor 5 stattfindet. Zum Zeitpunkt t_4 liegt eine identische Drehzahl vor und eine Lücke auf Zahnstellung zwischen Starterritzel 3 und Zahnkranz 2, sodass ab dem Zeitpunkt t_4 das Starterritzel 3 zum formschlüssigen Ineinandergreifen bis zum Zeitpunkt t_5 eingespurt wird. Gemäß einer einfachen Ausführungsform wird sowohl die grobe Synchronisierung als auch eine Feinsynchronisierung durch die Reibscheibe 4 als mechanische Einrichtung ausgeführt. Gemäß einer, die Reibscheibe 4 weniger belasteten Ausführungsform wird eine Synchronisierung der Drehzahlen mittels einer elektronischen Steuerung von der Startvorrichtung in einem groben Drehzahlbereich vorgenommen und der ungefähre Einspurzeitpunkt bestimmt, sodass die Reibscheibe 4 für eine Feinsynchronisierung eingesetzt wird.

[0026] Die Fig. 7 zeigt eine Stirnansicht eines Starterritzels 3 und der Reibscheibe 4 in einer vereinfachten Darstellung. Die Stirnansicht zeigt wie das Starterritzel 3 formschlüssig durch die Reibscheibe 4 hindurch treten kann und auf einer angetriebenen Starterachse 35 formschlüssig verschiebbar ist.

[0027] Die Fig. 8 zeigt schematisch eine besondere Ausführungsform der Reibscheibe mit Fanghaken 32 in der Stirnseite 30 des Starterritzels 3 angeordnet, um einen Zahnflankenverschleiß noch besser zu verhindern.

Die Fanghaken 32 sind aus besonders langlebigen Werkstoffen, beispielsweise aus Federstahl hergestellt. Die Fanghaken 32 dienen somit der Feinsynchronisierung zwischen Starterritzel 3 und Zahnkranz 2. Alle Figuren zeigen lediglich schematische nicht maßstabsgetreue Darstellungen. Im Übrigen wird insbesondere auf die zeichnerischen Darstellungen für die Erfindung als Wesentlich verwiesen.

Patentansprüche

1. Startvorrichtung (1) für eine Brennkraftmaschine in einem Kraftfahrzeug mit einem Startermotor (5) und einem Starterrelais, mit dem zum Starten der Brennkraftmaschine ein vom Startermotor (5) angetriebenes Starterritzel (3) mit einem Zahnkranz (2) der Brennkraftmaschine in Eingriff bringbar ist und der Startermotor (5) und das Starterrelais für einen Start-Stopp-Betrieb von einer Startersteuerung getrennt und definiert ansteuerbar sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Startvorrichtung (1) mit einer mechanischen Einrichtung zur Anpassung der Drehzahl des Starterritzels (3) an die Drehzahl eines auslaufenden Zahnkranzes (2) ausgebildet ist.
2. Startvorrichtung (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Reibscheibe (4) auf der Antriebsachse des Starterritzels (3) als mechanische Einrichtung zur Drehzahlanpassung ausgebildet ist.
3. Startvorrichtung (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Zahnkranz (2) an der dem Starterritzel (3) gegenüberliegenden Stirnfläche (24) mit einer radialen ringförmigen Reibfläche unterhalb der Zähne ausgebildet ist, um die Reibscheibe (4) der Startvorrichtung (1) kraftschlüssig an die Drehzahl anzupassen.
4. Startvorrichtung (1) nach Anspruch 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Reibscheibe (4) eine axiale Umfangsfläche aufweist, die zur Anpassung der Drehzahl eine axiale ringförmige Reibfläche vom Zahnkranz (2) kraftschlüssig berührt.
5. Startvorrichtung (1) nach Anspruch 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Reibscheibe (4) mit einer konischen Kontaktfläche (23) zumindest zum Teil am zum Zahnkranz (2) angrenzenden Umfang ausgebildet ist, die zur Anpassung der Drehzahl mit einer komplementären konischen Gegenfläche (22) des Zahnkranzes (2) durch Zustellen der Reibscheibe (4) und des Starterritzels (3) zusammenwirkt.
6. Startvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Starterritzel (3) mit Fanghaken (32) an der Stirnseite, die in den

Zahnkranz (2) eingespurt wird, ausgebildet ist, und insbesondere die Fanghaken (32) aus Federstahl hergestellt sind.

7. Verfahren zum Betreiben einer Startvorrichtung (1), insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 6, mit einer Startersteuerung für eine Brennkraftmaschine in einem Kraftfahrzeug zum Ausführen eines Start-Stopp-Betriebs, wobei das Starterritzel (3) von dem Startermotor (5) auf eine definierte Drehzahl beschleunigt wird, und das Starterritzel (3) in einen auslaufenden rotierenden Zahnkranz (2) zu einem definierten Zeitpunkt mit im Wesentlichen synchroner Drehzahl eingespurt wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Anpassung der Drehzahlen von einem hochlaufenden Starterritzel (3) und einem rotierendem, auslaufenden Zahnkranz (2) im Start-Stopp-Betrieb eine mechanische Einrichtung gegen den Zahnkranz (2) zugestellt wird, der rotierende auslaufende Zahnkranz (2) berührt wird, die Drehzahlen mechanisch abgeglichen werden und das Starterritzel (3) nach einem Hindurchtreten durch die mechanische Einrichtung in den Zahnkranz (2) eingespurt wird.
8. Verfahren nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine als mechanische Einrichtung ausgebildete Reibscheibe (4) mittels einer Feder (6), insbesondere einer Spiralfeder, gegen den Zahnkranz (2) zur Anpassung der Drehzahlen gepresst wird.
9. Verfahren nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Start-Stopp-Betrieb die Drehzahl des Zahnkranzes (2) und die Drehzahl des Starterritzels (3) mit der Reibscheibe (4) vorsynchronisiert wird, die Reibscheibe (4) an den Zahnkranz (2) zur Feinsynchronisation angepresst wird.

Fig. 3

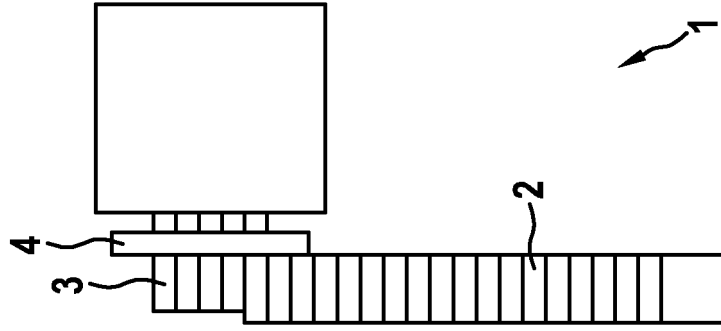


Fig. 2

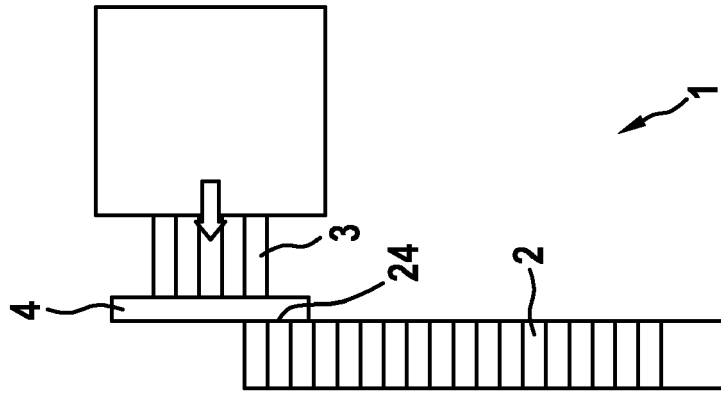


Fig. 1

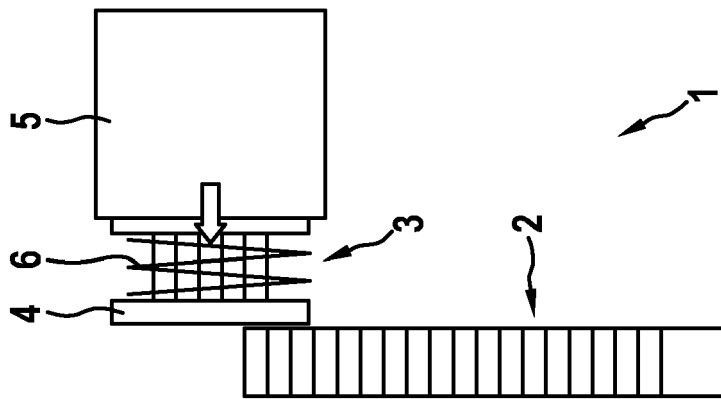


Fig. 4

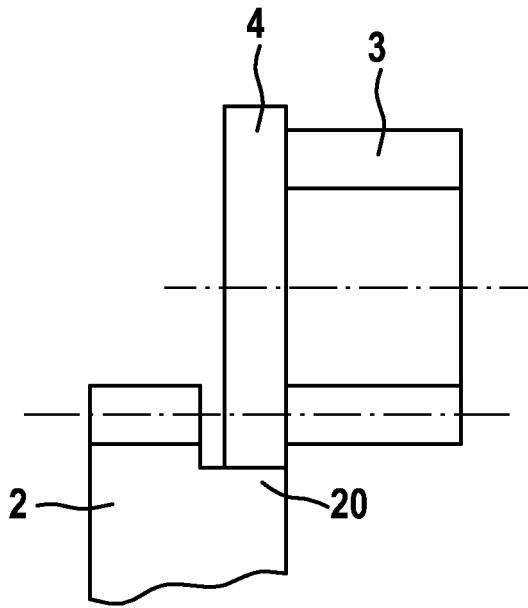


Fig. 5

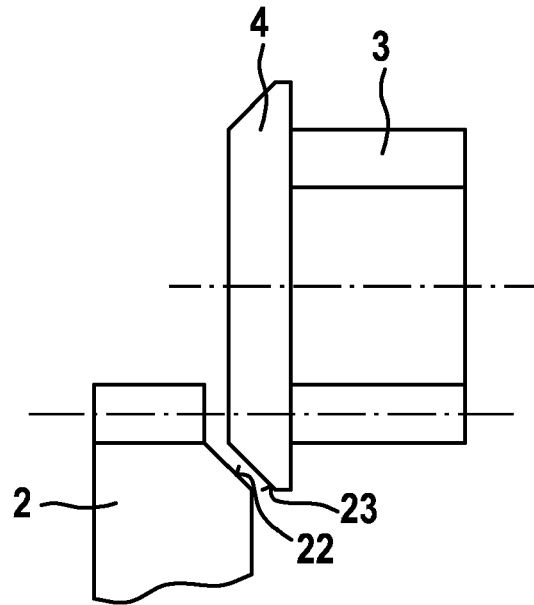


Fig. 6

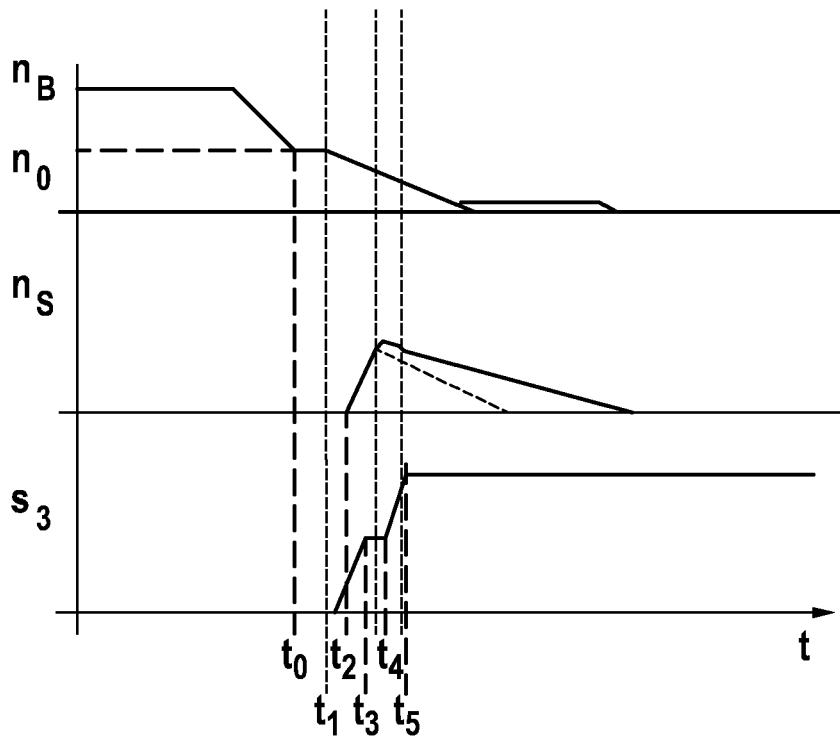


Fig. 7

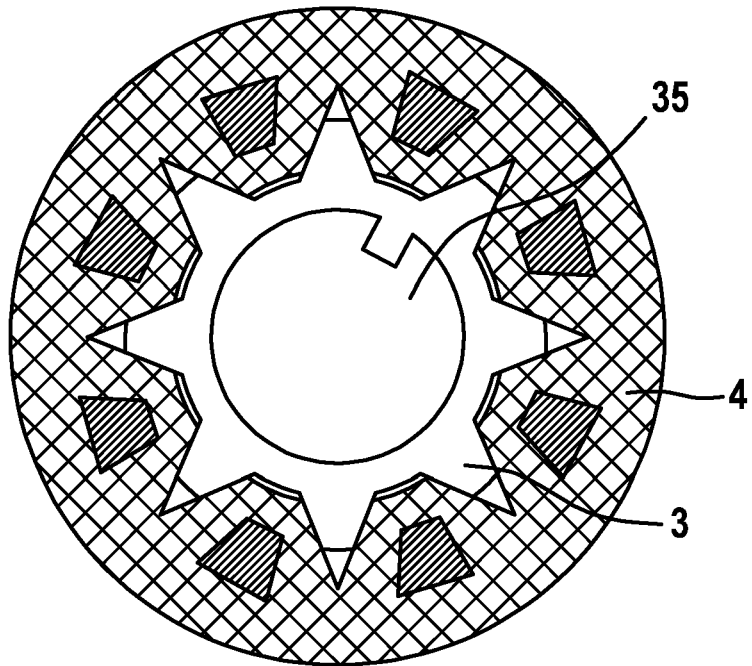
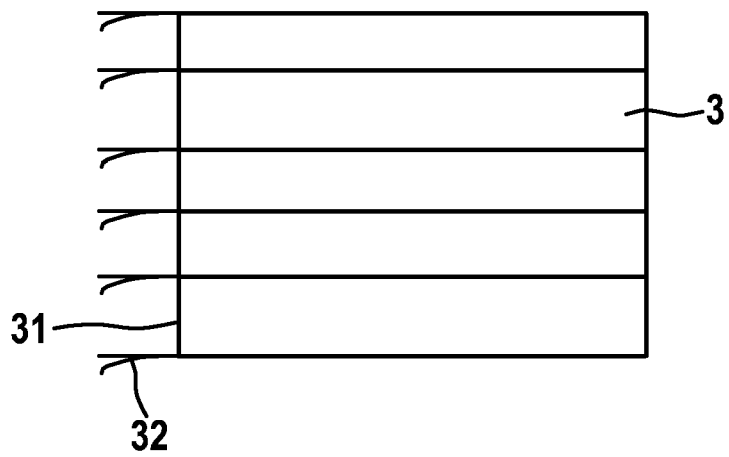


Fig. 8





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 09 17 3529

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	JP 2006 132343 A (TOYOTA MOTOR CORP) 25. Mai 2006 (2006-05-25)	1-5	INV. F02N11/08 F02N15/04 F02N15/08
Y	* Abbildungen 2-4 * -----	7-9	
X	JP 2000 274336 A (MITSUBISHI MOTORS CORP) 3. Oktober 2000 (2000-10-03)	1,6	
Y	* Abbildungen * -----	7	
X	GB 23977 A A.D. 1913 (BROOKS BOULTBEE; HOLT WILLIAM) 7. August 1914 (1914-08-07)	1-3	
Y	* das ganze Dokument * -----	7-9	
X	DE 38 13 496 A1 (PIERBURG GMBH [DE]) 2. November 1989 (1989-11-02)	1	
Y	* das ganze Dokument * -----	7	
A,P	JP 2009 168230 A (DENSO CORP) 30. Juli 2009 (2009-07-30)	6	
Y	WO 2007/101770 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]; HEYERS KLAUS [DE]; GE JIE [DE]; TSAKIRIS APOST) 13. September 2007 (2007-09-13)	7-9	
	* das ganze Dokument * -----		F02N
Y	DE 10 2005 004326 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 23. Februar 2006 (2006-02-23)	7-9	
	* das ganze Dokument * -----		
2 Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 23. April 2010	Prüfer Olivieri, Enrico
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument ----- & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03/02 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 09 17 3529

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patendokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

23-04-2010

Im Recherchenbericht angeführtes Patendokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP 2006132343 A	25-05-2006	JP 4238816 B2	18-03-2009
JP 2000274336 A	03-10-2000	JP 3722639 B2	30-11-2005
GB 191323977 A	07-08-1914	KEINE	
DE 3813496 A1	02-11-1989	KEINE	
JP 2009168230 A	30-07-2009	KEINE	
WO 2007101770 A1	13-09-2007	CN 101432519 A	13-05-2009
		DE 102006011644 A1	13-09-2007
		EP 1994274 A1	26-11-2008
		JP 2009529114 T	13-08-2009
		KR 20080098654 A	11-11-2008
DE 102005004326 A1	23-02-2006	EP 1800000 A2	27-06-2007
		WO 2006018350 A2	23-02-2006
		JP 2008510099 T	03-04-2008
		US 2008127927 A1	05-06-2008

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 102005021227 A1 [0003]