

(19)



(11)

EP 1 790 518 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
30.05.2007 Patentblatt 2007/22

(51) Int Cl.:
B60K 25/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **06023802.9**

(22) Anmeldetag: **16.11.2006**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI
SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK YU

(71) Anmelder: **Power Hybrid Deutschland GmbH
47574 Goch (DE)**

(72) Erfinder: **Sonntag, Manfred
47226 Duisburg (DE)**

(30) Priorität: **25.11.2005 DE 202005018560 U**

(74) Vertreter: **Schoenen, Norbert
Uerdinger Strasse 3
47441 Moers (DE)**

(54) **Umrüstsatz zur Kraftstoffeinsparung bei Kraftfahrzeugen**

(57) Der Umrüstsatz zur Kraftstoff-Einsparung bei Kraftfahrzeugen, insbesondere bei Personenkraftwagen und Lastkraftwagen, mit einem Verbrennungsmotor und einer von diesem, insbesondere über einen Riemen und eine Riemenscheibe, antreibbaren Lichtmaschine umfasst ein Austauschteil zum Vergrößern des Drehzahl-

Übersetzungsverhältnisses von Motor zur Lichtmaschine, insbesondere eine Ersatz-Riemenscheibe mit einem geänderten Durchmesser. Damit wird eine erhebliche Senkung des Kraftstoffverbrauchs bei einem üblichen Kraftfahrzeug ohne eine Beeinträchtigung der Fahrleistung oder des Fahrkomforts und bei minimalen Umrüstzeiten und minimalen Umrüstkosten erreicht.

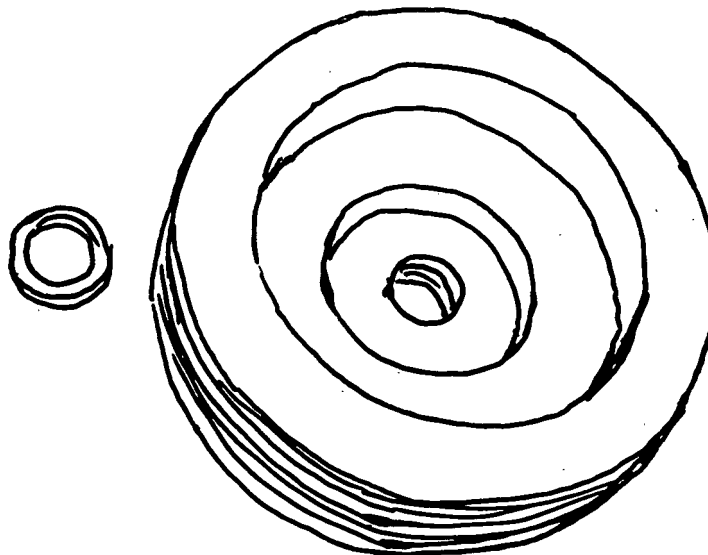


Fig. 1

EP 1 790 518 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Umrüstsatz zur Kraftstoff einsparung bei Kraftfahrzeugen, insbesondere bei Personenkraftwagen und Lastkraftwagen, einschließlich schienenengebundenen Fahrzeugen und Wasserfahrzeugen, mit einem Verbrennungsmotor und einer von diesem, insbesondere über einen Riemen und eine Riemenscheibe, antreibbaren Lichtmaschine.

[0002] Zur Stromversorgung des Bordnetzes eines Kraftfahrzeuges steht nach dem Stand der Technik eine so genannte Lichtmaschine, nämlich ein Drehstromgenerator in ständiger Antriebsverbindung mit dem Antriebsmotor für das Fahrzeug. Dazu wird die Lichtmaschine über Riemenscheiben und über einen Normalkeilriemen oder einen Keilrippenriemen ("Poly-V-Riemen") mit einem Übersetzungsverhältnis zwischen 1 : 2 und 1 : 3 angetrieben. Dieses Übersetzungsverhältnis ermöglicht daher eine deutlich höhere Drehzahl der Lichtmaschine als des Verbrennungsmotors. Im Allgemeinen wird nämlich ein möglichst hohes Übersetzungsverhältnis zwischen der Kurbelwelle des Verbrennungsmotors und der Lichtmaschine angestrebt, weil die Ausnutzung des Generators, nämlich die je Kilogramm Masse der aktiven Teile erzeugten Energie, mit steigender Drehzahl zunimmt.

[0003] Diese Verhältnisse entsprechen dem Stand der Technik.

[0004] Der Erfindung liegt nun die Aufgabe zugrunde, eine erhebliche Senkung des Kraftstoffverbrauchs - auch zur Verbesserung des Klimaschutzes - bei einem üblichen Kraftfahrzeug ohne eine Beeinträchtigung der Fahrleistung oder des Fahrkomforts und bei minimalen Umrüstzeiten und minimalen Umrüstkosten zu erreichen.

[0005] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß mit einem Umrüstsatz gelöst, welcher ein Austauschteil zum Vergrößern des Drehzahl-Übersetzungsverhältnisses von Motor zur Lichtmaschine, insbesondere eine Ersatz-Riemenscheibe mit einem geänderten Durchmesser, enthält. Bis auf dieses Austauschteil ist keine weitere Änderung am Motor und kein Zusatzteil notwendig.

[0006] Der Einfachheit halber wird im Folgenden hauptsächlich von der Anwendung der Erfindung auf Personenkraftwagen gesprochen, ohne dass die Erfindung darauf beschränkt ist. Die Ausführungen gelten sinngemäß auch für alle anderen Kraftfahrzeuge.

[0007] Im Gegensatz zum Stand der Technik wird also ein relativ großes Übersetzungsverhältnis zwischen der Kurbelwelle des Verbrennungsmotors und der Lichtmaschine angestrebt. Dazu wird das vom Automobilhersteller vorgegebene Übersetzungsverhältnis mit dem Austauschteil, insbesondere der Ersatz-Riemenscheibe so geändert, dass der Generator (Lichtmaschine) deutlich langsamer als bisher angetrieben wird. Dazu wird die vorhandene Riemenscheibe an der Lichtmaschine gegen die Ersatz-Riemenscheibe ausgetauscht, welche einen entsprechend größeren Durchmesser hat. Es liegt

aber auch im Rahmen der Erfindung, dass die am Verbrennungsmotor vorgesehene Riemenscheibe gegen eine Ersatz-Riemenscheibe mit einem kleineren Durchmesser ausgetauscht wird. Bevorzugt ist jedoch der Austausch der Riemenscheibe an der Lichtmaschine.

[0008] Erfindungsgemäß wird durch die Verringerung der Drehzahl der Lichtmaschine das Drehmoment des Verbrennungsmotors erhöht bzw. weniger Leistung vom Verbrennungsmotor für den Antrieb der Lichtmaschine abgezogen und auf diese Weise Kraftstoff gespart. Die Einsparnis ist durch die weiter unten aufgeführten praktischen Tests bewiesen worden.

[0009] Der erfindungsgemäß geänderte Durchmesser der Ersatz-Riemenscheibe bezieht sich immer auf den Durchmesser der vom Hersteller vorgegebenen Riemenscheibe, und zwar soll der Durchmesser so geändert werden, dass die Drehzahl der Lichtmaschine geringer als bisher ist.

[0010] Trotz der verringerten Drehzahl wird immer noch so viel elektrischer Strom erzeugt, dass das Bordnetz nicht zusammenbricht, sogar dann, wenn im Leerlauf sämtliche elektrischen Verbraucher eingeschaltet sind. Dies wurde ebenfalls durch Praxistests bewiesen.

[0011] Der Erfindung liegt das "teilweise" Ausnutzen der hohen Leistungsreserven herkömmlicher Lichtmaschinen zugrunde, da selbst bei Leerlauf und bei Einschaltung sämtlicher elektrischer Verbraucher immer noch Reserven vorhanden sind, die in diesem Fall das Auf- oder Nachladen der Batterie ermöglichen. Dieses Bereitstellen der in der Praxis ungenutzten Leistungsreserven führt zu einem erhöhten Kraftstoffverbrauch, der erfindungsgemäß vermieden wird.

[0012] Erfindungsgemäß lassen sich bis etwa 20 % Kraftstoff einsparen, wobei die Kraftstoffersparnis bei älteren Pkw-Modellen besonders hoch ist.

[0013] Das erfindungsgemäße Austauschteil ist nicht nur bei Personenkraftwagen, sondern auch bei Fahrzeugen mit erheblich stärkeren Motoren, insbesondere auch mit Dieselmotoren, wie Autobussen, Lastkraftwagen, Diesel-Lokomotiven, Schiffen, einsetzbar. Beim Übergang vom Volllastbetrieb oder Teillastbetrieb zum Schiebebetrieb des Motors ("Gas wegnehmen") kann bei solchen starken Dieselmotoren ein unruhiger Lauf auftreten. Überraschenderweise wird auch in diesem Betriebszustand ein ruhiger Lauf erreicht, wenn das Austauschteil einen Freilauf aufweist, so dass im Schiebebetrieb die Lichtmaschine vom Motor entkoppelt ist.

[0014] Vorzugsweise ist die Ersatz-Riemenscheibe mit der Lichtmaschine verbindbar. Insbesondere hat sie einen um den Faktor 1 bis 3 größeren Durchmesser als die ausgetauschte Riemenscheibe. In der Praxis hat sich der Wert 11 : 13 als optimales Verhältnis der Riemenscheiben-Durchmesser von Lichtmaschine zu Verbrennungsmotor herausgestellt. Beispielsweise hat die Riemenscheibe der Lichtmaschine, also die Ersatz-Riemenscheibe einen Durchmesser von 110 mm im optimalen Fall, wenn der Durchmesser der Riemenscheibe an der Kurbelwelle 130 mm beträgt.

[0015] Damit die gleiche Ersatz-Riemenscheibe für unterschiedliche Personenkraftwagen verwendet werden kann, wird außerdem vorgeschlagen, dass die Ersatz-Riemenscheibe eine größere Breite als die ausgetauschte Riemenscheibe hat. Damit wird eine Anpassung an unterschiedliche räumliche Gegebenheiten erreicht. Die gleiche Ersatz-Riemenscheibe lässt sich nämlich auch dann einsetzen, wenn die Lichtmaschine gegenüber der Kurbelwelle etwas nach vorn oder hinten in Längsrichtung versetzt ist. Vorzugsweise hat die Ersatz-Riemenscheibe etwa die gleiche Breite wie die herkömmlichen besonders breiten Riemenscheiben, die bei Motoranordnungen mit in Längsrichtung versetzter Lichtmaschine eingesetzt werden. Die breite Ersatz-Riemenscheibe lässt sich aber auch verwenden für Motoranordnungen mit schmalen Riemenscheiben. Es ist also tatsächlich nur ein Typ von Ersatz-Riemenscheibe für sämtliche herkömmlichen Pkw-Motoren erforderlich, so dass die Herstellung dieser Ersatz-Riemenscheibe und deren Lagerhaltung erheblich vereinfacht wird.

[0016] Zur weiteren Anpassung an unterschiedliche räumliche Gegebenheiten des Motors wird außerdem vorgeschlagen, dass der Umrüstsatz zusätzlich einen Distanzring enthält, der gegebenenfalls zwischen der Ersatz-Riemenscheibe und dem Gehäuse der Lichtmaschine angebracht wird.

[0017] Um die Ersatz-Riemenscheibe auch für ältere Fahrzeugmodelle einsetzen zu können, enthält diese in der Innenbohrung zwei Nuten in jeweils verschiedener Größe. In die Nuten wird dann in der bei diesen älteren Modellen üblichen Weise eine Passfeder eingesetzt, um die Scheibe gegenüber die Lichtmaschinenwelle gegen ein Verdrehen zu sichern. Vorzugsweise ist also mindestens eine längs zur Achse verlaufende Nut in der Innenbohrung der Ersatz-Riemenscheibe vorgesehen.

[0018] Die mit den beiden Nuten und dem oben erwähnten Freilauf versehene Ersatz-Riemenscheibe ist praktisch universell einsetzbar und für mindestens 70 % aller gängigen Fahrzeuge verwendbar.

[0019] Ein Ausführungsbeispiel für die Ersatz-Riemenscheibe und den genannten Distanzring ist perspektivisch in Figur 1 dargestellt. Im gleichen Maßstab ist die herkömmliche Riemenscheibe abgebildet, die erfindungsgemäß durch die Riemenscheibe nach Figur 1 ersetzt wird. Diese Riemenscheiben sind für Keilrippenriemen vorgesehen. Die Erfindung lässt sich auch bei anderen Riemen-Arten, z. B. Normal-Keilriemen, anwenden. Die Rippen sind an der Außenseite der Riemenscheibe erkennbar. Die erhebliche Änderung des Übersetzungsverhältnisses wird infolge des gleichen Maßstabs von Figur 1 und Figur 2 sofort deutlich.

[0020] Trotz der erfindungsgemäß niedrigeren Umdrehungszahl der Lichtmaschine reicht deren Leistung zum Versorgen der elektrischen Verbraucher aus, auch wenn im Leerlauf die Umdrehungszahl etwas absinkt. Das Übersetzungsverhältnis von Kurbelwellendrehzahl zu Lichtmaschinendrehzahl ist erfindungsgemäß größer als 1 : 2, sollte aber 1 : 1 nicht wesentlich überschreiten.

[0021] Wie bereits oben erwähnt, ist die Ersatz-Riemenscheibe nach Figur 1 breiter als die Breite des Keilrippenriemens (Flachriemens), um unterschiedliche Anordnungen des Verbrennungsmotors und der Lichtmaschine auszugleichen.

[0022] Erzielt wurden die folgenden Ersparnisse an Kraftstoffverbrauch:

1. Bei einem VW Golf III, Baujahr 1996 wurde bei einer gemischten Fahrweise auf Autobahn/Landstraße/innerorts (Drittelmix) eine Ersparnis zwischen 12 und 18 % erzielt, bei Geschwindigkeiten bis zu 130 km/h.

2. Unter den gleichen Bedingungen erreichte man mit einem Peugeot 407 Kraftstoffeinsparungen von 16 bis 19 %.

3. Bei einem VW Golf II, Baujahr 1990 belief sich die Ersparnis ebenfalls unter den gleichen Bedingungen auf 20 %.

4. Bei einem Reise-Bus des Typs SETRA S 315 GT-HD Baujahr 2001, 280 kW lag die Ersparnis bei 3 Liter pro 100 km, wenn statt einer Antriebsscheibe mit einem Durchmesser von 95 mm eine Antriebs-scheibe mit einem Durchmesser von 115 mm, also mit einer nur minimalen Änderung des Übersetzungsverhältnisses, verwendet wurde.

Patentansprüche

1. Umrüstsatz zur Kraftstoff-Einsparung bei Kraftfahrzeugen, insbesondere bei Personenkraftwagen und Lastkraftwagen, mit einem Verbrennungsmotor und einer von diesem, insbesondere über einen Riemen und eine Riemenscheibe, antreibbaren Lichtmaschine,
gekennzeichnet durch
ein Austauschteil zum Vergrößern des Drehzahl-Übersetzungsverhältnisses von Motor zur Lichtmaschine, insbesondere eine Ersatz-Riemenscheibe mit einem geänderten Durchmesser.
2. Umrüstsatz nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Austauschteil einen Freilauf aufweist.
3. Umrüstsatz nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Ersatz-Riemenscheibe mit der Lichtmaschine verbindbar ist.
4. Umrüstsatz nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Ersatz-Riemenscheibe einen um den Faktor 1 bis 3 größeren Durchmesser als die ausge-

tauschte Riemenscheibe hat.

5. Umrüstsatz nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, 5
dass die Ersatz-Riemenscheibe eine größere Breite als die ausgetauschte Riemenscheibe hat.
6. Umrüstsatz nach einem der vorhergehenden Ansprüche, 10
dadurch gekennzeichnet,
dass er zusätzlich einen Distanzring enthält.
7. Umrüstsatz nach einem der vorhergehenden Ansprüche, 15
dadurch gekennzeichnet,
dass die Ersatz-Riemenscheibe eine Innenbohrung mit mindestens einer längs zur Achse verlaufenden Nut und insbesondere mit mindestens zwei längs zur Achse verlaufenden Nuten in unterschiedlichen 20
Größen aufweist.

25

30

35

40

45

50

55

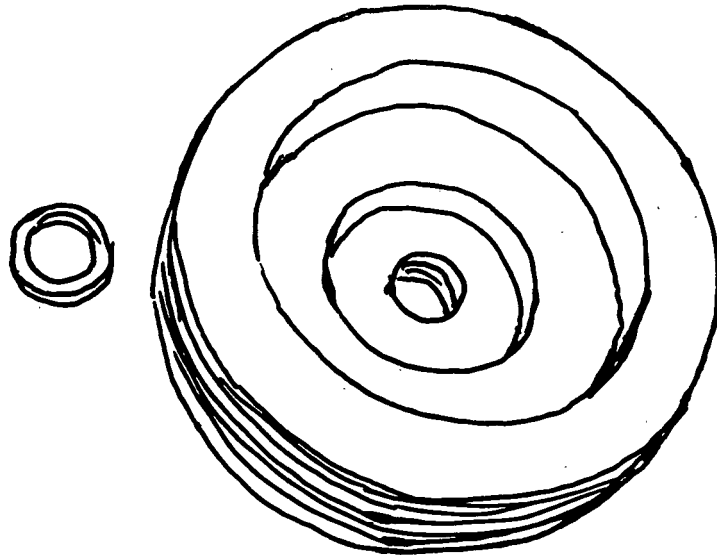


Fig. 1

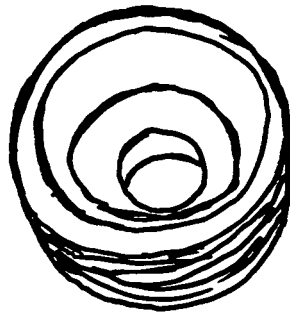


Fig. 2 *Stand der Technik*