



(19)  
 Bundesrepublik Deutschland  
 Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2008 013 910 A1** 2009.09.17

(12)

## Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2008 013 910.6**

(22) Anmeldetag: **12.03.2008**

(43) Offenlegungstag: **17.09.2009**

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: **F16D 13/64** (2006.01)

(71) Anmelder:

**Volkswagen AG, 38440 Wolfsburg, DE; AUDI AG, 85057 Ingolstadt, DE**

(72) Erfinder:

**Grünleitner, Holger, Dr., 85051 Ingolstadt, DE; Lerch, Alexander, 34327 Körle, DE; Buck, Michael, 85080 Gaimersheim, DE; Cavalcanti-Selbach, Roberta, 85098 Großmehring, DE**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht zu ziehende Druckschriften:

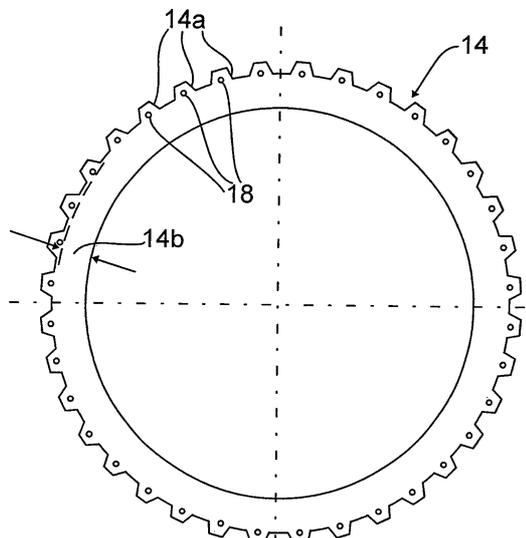
<b>WO</b>	<b>96/18 051</b>	<b>A1</b>
<b>DE</b>	<b>37 43 976</b>	<b>C2</b>
<b>US</b>	<b>43 58 001</b>	<b>A</b>
<b>US</b>	<b>2007/00 62 777</b>	<b>A1</b>
<b>DE</b>	<b>103 33 946</b>	<b>A1</b>
<b>DE</b>	<b>197 52 761</b>	<b>C1</b>
<b>DE</b>	<b>11 61 086</b>	<b>A</b>
<b>GB</b>	<b>11 34 789</b>	<b>A</b>

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Rechercheantrag gemäß § 43 Abs. 1 Satz 1 PatG ist gestellt.

(54) Bezeichnung: **Nasslaufende Lamellenkupplung**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine nasslaufende Lamellenkupplung, insbesondere für automatische Getriebe in Kraftfahrzeugen, mit in einem Kupplungsgehäuse angeordneten, ringförmigen Kupplungslamellen, die alternierend in Stahllamellen und Reibscheiben aufgeteilt sind, wobei die Stahllamellen mit einer radial äußeren Verzahnung in Umfangsrichtung formschlüssig mit dem Kupplungsgehäuse und die Reibscheiben mit einer radial inneren Verzahnung mit einer Welle oder Nabe formschlüssig verbunden sind und wobei die Reibscheiben mit Öl radial nach außen abführenden Nuten versehen sind, sowie mit in den Stahllamellen vorgesehene Ausnehmungen. Zur Verminderung eines ggf. auftretenden Schleppmomentes bei gelöster Lamellenkupplung wird vorgeschlagen, dass die Ausnehmungen (18, 20a bis 20c) im Wesentlichen radial außerhalb der wirksamen, ringförmigen Reibflächen (14b) der Stahllamellen (14) in zumindest einige der Zähne der Verzahnung (14a) eingearbeitet sind.



**Beschreibung**

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine nasslaufende Lamellenkupplung, insbesondere für automatische Getriebe in Kraftfahrzeugen, gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

**[0002]** Eine derartige Lamellenkupplung beschreibt beispielsweise die WO 96/18051, beider innerhalb der ringförmigen, wirksamen Reibflächen der Stahllamellen langlochförmige, in Umfangsrichtung geneigte Ausnehmungen vorgesehen sind, die eine Turbulenz und damit verbunden ein Ablösen des Ölstromes innerhalb der Kupplungslamellen bewirken sollen. Zweck dieser Ausnehmungen ist es, das durch die Kupplungskühlung bzw. den Ölstrom zumindest zeitweilig auftretende Schleppmoment bei gelöster Lamellenkupplung zu minimieren und damit verbundene Wirkungsgradverluste oder Funktionsstörungen in der Getriebesteuerung abzubauen.

**[0003]** Aufgabe der Erfindung ist es, eine Lamellenkupplung der gattungsgemäßen Art vorzuschlagen, die mit baulich geringem Mehraufwand eine weitere Verminderung der unerwünschten Schleppmomente bei unvermindert hoher Momentenübertragung ermöglicht.

**[0004]** Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß mit den kennzeichnenden Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung beinhalten die Unteransprüche.

**[0005]** Erfindungsgemäß wird vorgeschlagen, dass die Ausnehmungen im Wesentlichen radial außerhalb der wirksamen, ringförmigen Reibflächen der Stahllamellen in zumindest einige der Zähne der Verzahnung eingearbeitet sind. Es wurde erkannt, dass damit ein sich aufgrund der Konstruktion der Lamellenkupplung zwischen der äußeren Verzahnung der Stahllamellen und dem korrespondierenden Kupplungsgehäuse ergebender Strömungsstau wirksam abgebaut wird und somit das unerwünschte Schleppmoment bei gelöster Lamellenkupplung deutlich vermindert ist. Zudem wird ggf. der Vorteil erreicht, dass die Ausnehmungen nicht die wirksame Reibfläche vermindern, wobei aber solche zusätzlichen Ausnehmungen nicht zwingend ausgeschlossen sind.

**[0006]** In bevorzugter Weise können die Ausnehmungen umlaufend in allen Zähnen der Stahllamellen vorgesehen sein, um einen besonders wirksamen Ölabbfluss sicherzustellen.

**[0007]** Die Ausnehmungen können durch Bohrungen gebildet sein, wobei deren Durchmesser zur Bereitstellung wirksamer Strömungsquerschnitte zumindest einem Drittel der Zahnbreite der Zähne entsprechen sollte.

**[0008]** Besonders bevorzugt wird jedoch vorgeschlagen, dass die Ausnehmungen durch an den Zahnköpfen offene Ausklinkungen in den Zähnen der Verzahnung hergestellt sind. Dies ermöglicht unter Berücksichtigung des bei umlaufender Lamellenkupplung zentrifugalen Ölstromes, eine wirkungsvolle Umlenkung und Ableitung des Kühllöles in die jeweiligen Abströmöffnungen des Kupplungsgehäuses, wobei als zusätzlicher Vorteil auch Abriebpartikel der Reibscheiben verbessert mit dem Kühllöl abführbar und somit eine störungsfreiere Kupplungsfunktion sichergestellt ist.

**[0009]** Die Ausklinkungen können in Anpassung an vorliegende Strömungsverhältnisse und abhängig von den ölführenden Nuten in den Reibscheiben der Lamellenkupplung mit halbkreisförmigem Nutgrund oder mit eckigem Nutgrund rechteckförmig oder quadratisch ausgeführt sein.

**[0010]** In einer weiteren alternativen Ausgestaltung können die Ausklinkungen auch V-förmig mit sich radial nach außen erweiterndem Strömungsquerschnitt hergestellt sein.

**[0011]** Schließlich können die Ausklinkungen in fertigungstechnisch kostengünstiger Weise im Stanzverfahren hergestellt sein, insbesondere in einem einzigen Arbeitsgang mit dem Herausstanzen der gesamten Stahllamelle.

**[0012]** Mehrere Ausführungsbeispiele der Erfindung sind im Folgenden näher erläutert. Die schematische Zeichnung zeigt in:

**[0013]** [Fig. 1](#) den skizzenhaften Aufbau einer nasslaufenden Lamellenkupplung ohne umgebendes Kupplungsgehäuse und innerer Nabe, mit alternierend angeordneten Stahllamellen und Reibscheiben;

**[0014]** [Fig. 2](#) eine Ansicht einer der Stahllamellen der Lamellenkupplung, mit radial äußerer Verzahnung und mit als Bohrungen ausgeführten Ausnehmungen in deren Zähnen;

**[0015]** [Fig. 3](#) eine alternative Ausgestaltung der nur teilweise dargestellten Stahllamelle nach [Fig. 2](#), mit in den Zähnen angeordneten, halbkreisförmigen Ausklinkungen;

**[0016]** [Fig. 4](#) eine weitere, alternative Ausgestaltung der Stahllamelle nach [Fig. 3](#) mit quadratischen Ausklinkungen; und

**[0017]** [Fig. 5](#) eine weitere, alternative Ausgestaltung der Stahllamelle nach [Fig. 3](#) mit V-förmigen Ausklinkungen in den Zähnen der äußeren Verzahnung.

**[0018]** In der [Fig. 1](#) ist mit **10** eine nur teilweise skiz-

zenhaft dargestellte Lamellenkupplung für automatische Getriebe in Kraftfahrzeugen bezeichnet, die soweit nicht beschrieben in, dem Fachmann geläufiger Bauweise ausgeführt ist.

**[0019]** Dabei sind in einem nicht dargestellten, trommelförmigen Kupplungsgehäuse ringförmige Kupplungslamellen eingebaut, die alternierend durch mit Reibbelägen versehene Reibscheiben **12** und Stahllamellen **14** gebildet sind. In den Reibbelägen der Reibscheiben **12** sind in bekannter Weise radial ausgerichtete Nuten eingearbeitet.

**[0020]** Die Reibscheiben **12** weisen radial innere Verzahnungen **12a** auf, über die die Reibscheiben **12** in Umfangsrichtung formschlüssig mit einer Welle oder Nabe (nicht dargestellt) als Kupplungseingangs- oder -ausgangselement verbunden sind.

**[0021]** Ferner weisen die Stahllamellen **14** radial äußere Verzahnungen **14a** auf, die eine in Umfangsrichtung formschlüssige Verbindung mit dem Kupplungsgehäuse als dem anderen Kupplungsausgangs- oder -eingangselement herstellen.

**[0022]** Die Kupplungslamellen **12**, **14** können über eine nicht dargestellte, hydraulische Betätigungseinrichtung in dem Kupplungsgehäuse mit einer Kraft  $P$  zum Schließen der Lamellenkupplung **10** aneinandergespreßt werden. Im offenen, gelösten Zustand sind die Kupplungslamellen **12**, **14** über ein definiertes, geringes Luftspiel voneinander abgehoben.

**[0023]** Des Weiteren ist die Welle oder Nabe über integrierte Kanäle mit Einrichtungen zur Kühlöl-Zuführung versehen, wie dies mit den Pfeilen **16** angedeutet ist. Das Kühlöl strömt dabei bei drehender Lamellenkupplung **10** mit Zentrifugalwirkung radial nach außen und von dort über nicht dargestellte Rückführkanäle im Kupplungsgehäuse wieder zurück in einen Ölsumpf.

**[0024]** Um dabei einen Ölstau im Bereich der radial äußeren Verzahnung der Stahllamellen **14** und dem mit einer entsprechenden Innenverzahnung versehenen Kupplungsgehäuse zu vermeiden, sind die Stahllamellen **14** mit Ausnehmungen oder Durchbrüchen versehen, die gemäß **Fig. 2** durch Bohrungen **18** hergestellt sind.

**[0025]** Die Bohrungen **18** liegen dabei im Wesentlichen radial außerhalb der ringförmigen Reibflächen **14b** der Stahllamellen **14**. Die Reibflächen **14b** definieren sich in ihrer Breite wie mit gestrichelten Linien angedeutet zwischen den Zahnfüßen (gemäß **Fig. 3** Verzahnungsgrundkreis  $a$ ) und dem Innendurchmesser  $d$ ; der Stahllamellen **14**.

**[0026]** Die Durchmesser der Bohrungen **18** entsprechen etwa einem Drittel der Zahnbreite der Verzahnung **14a**.

nung **14a**.

**[0027]** Gemäß den **Fig. 3** bis **Fig. 5** sind die besagten Ausnehmungen in den Stahllamellen **14** durch zu den Zahnköpfen der Verzahnung offene Ausklinkungen **20a** bis **20c** gebildet. Deren Breite beträgt ebenfalls ca. ein Drittel der jeweiligen Zahnbreite der Verzahnung **14a**.

**[0028]** In der **Fig. 3** sind die Ausklinkungen **20a** wie ersichtlich zumindest in deren Nutgrund halbkreisförmig ausgeführt, während gemäß **Fig. 4** die Ausklinkungen **20b** mit eckigem Nutgrund und im lichten Querschnitt etwa quadratisch gestaltet sind. In der **Fig. 5** schließlich sind die Ausklinkungen **20c** V-förmig mit radial nach außen zunehmendem Durchströmquerschnitt ausgeführt.

**[0029]** Die Konfiguration der Ausklinkungen **20a** bis **20c** richtet sich u. a. nach den erforderlichen Durchströmquerschnitten und der Gestaltung der Nuten in den Reibbelägen der Reibscheiben **12** und ist ggf. empirisch zu ermitteln.

**[0030]** Die Ausklinkungen **20a** bis **20c** sind ferner in einem Arbeitsgang mit der Herstellung der Stahllamellen **14** im Stanzverfahren eingestanzt.

**[0031]** In den dargestellten Ausführungsbeispielen sind die Ausnehmungen bzw. Durchbrüche **18**, **20** durchgehend in einem jeden Zahn der Verzahnung **14a** eingearbeitet. Es kann aber auch angezeigt sein, nur bestimmte Verzahnungs-Umfangsbereiche oder ein definiertes Abstandsmuster an Zähnen mit Ausnehmungen und Zähnen ohne Ausnehmungen zu verwenden.

**ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**Zitierte Patentliteratur**

- WO 96/18051 [\[0002\]](#)

**Patentansprüche**

Stanzverfahren hergestellt sind.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

1. Nasslaufende Lamellenkupplung, insbesondere für automatische Getriebe in Kraftfahrzeugen, mit in einem Kupplungsgehäuse angeordneten, ringförmigen Kupplungslamellen (**12**, **14**), von denen alternierend erste Kupplungslamellen, etwa Reibscheiben (**12**), mit einem Innenlamellenträger formschlüssig verbunden sind, und zweite Kupplungslamellen, etwa Stahllamellen (**14**), mit einer radial äußeren Verzahnung (**14a**) in Umfangsrichtung formschlüssig mit einem Außenlamellenträger des Kupplungsgehäuses verbunden sind, wobei in den zweiten Kupplungslamellen (**14**) Ausnehmungen (**18**, **20a** bis **20c**) vorgesehen sind, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Ausnehmungen (**18**, **20a** bis **20c**) im Wesentlichen radial außerhalb der wirksamen, ringförmigen Reibflächen (**14b**) der zweiten Kupplungslamellen (**14**) in zumindest einige der Zähne der Verzahnung (**14a**) eingearbeitet sind.

2. Lamellenkupplung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Ausnehmungen (**18**, **20a** bis **20c**) umlaufend in allen Zähnen der Verzahnung (**14a**) der zweiten Kupplungslamellen (**14**) vorgesehen sind.

3. Lamellenkupplung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Ausnehmungen durch Bohrungen (**18**) gebildet sind.

4. Lamellenkupplung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Durchmesser der Bohrungen zumindest einem Drittel der Zahnbreite der Zähne der Verzahnung (**14a**) entspricht.

5. Lamellenkupplung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Ausnehmungen durch an den Zahnköpfen offene Ausklinkungen (**20a**, **20b**, **20c**) in den Zähnen der Verzahnung (**14a**) hergestellt sind.

6. Lamellenkupplung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Ausklinkungen (**20a**) mit halbkreisförmigem Nutgrund ausgeführt sind.

7. Lamellenkupplung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Ausklinkungen (**20b**) mit eckigem Nutgrund rechteckförmig oder quadratisch ausgeführt sind.

8. Lamellenkupplung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Ausklinkungen (**20c**) V-förmig mit sich radial nach außen erweiterndem Strömungsquerschnitt hergestellt sind.

9. Lamellenkupplung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Ausklinkungen (**20a**, **20b**, **20c**) im

Anhängende Zeichnungen

Fig. 1

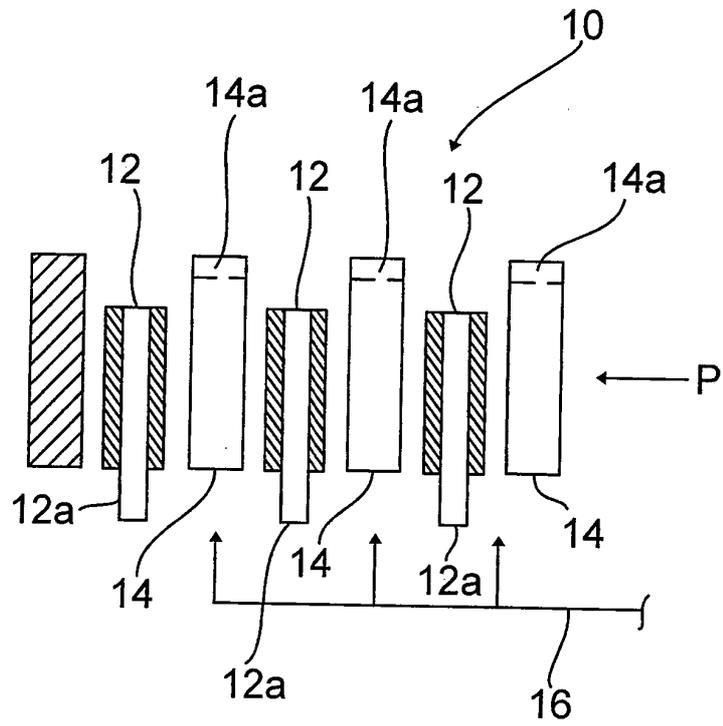


Fig. 2

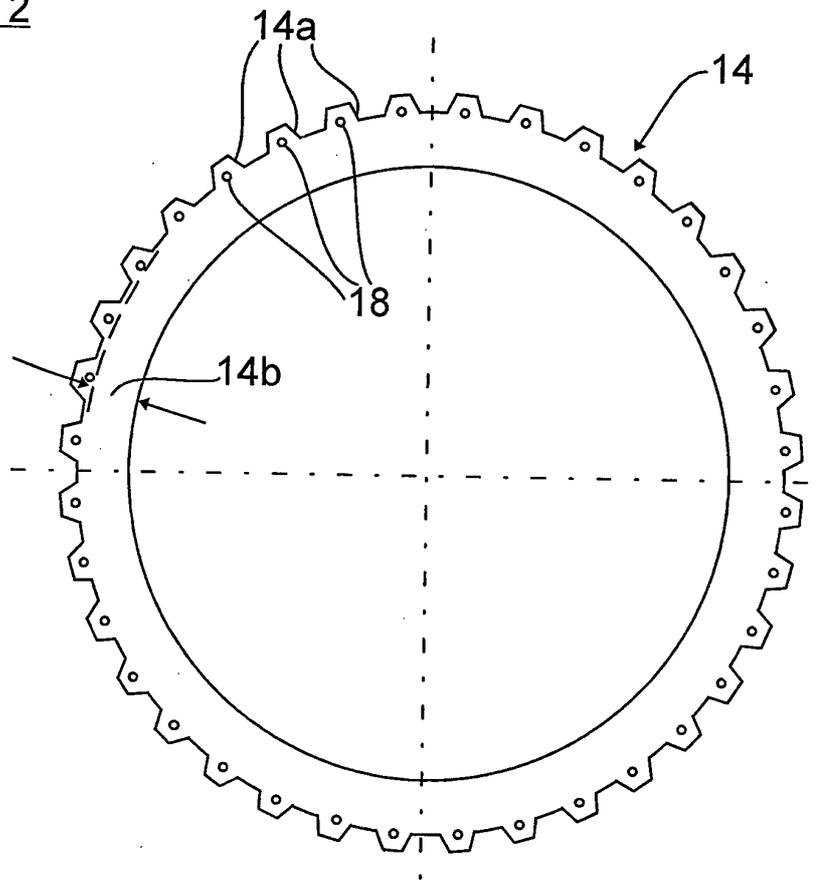


Fig. 3

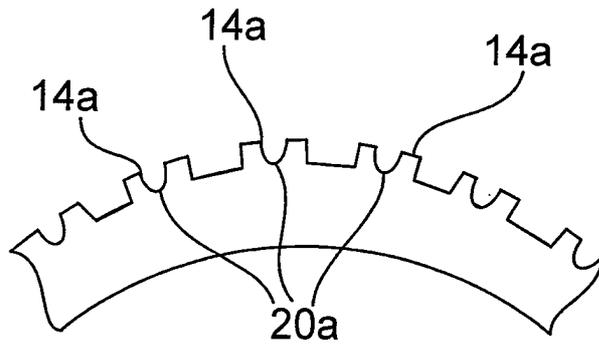


Fig. 4

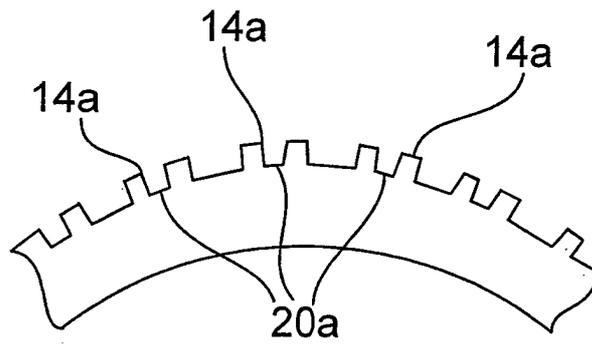


Fig. 5

