

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 1120/2009

(51) Int. Cl.<sup>8</sup>: F16C 3/02 (2006.01)

(22) Anmeldetag: 16.07.2009

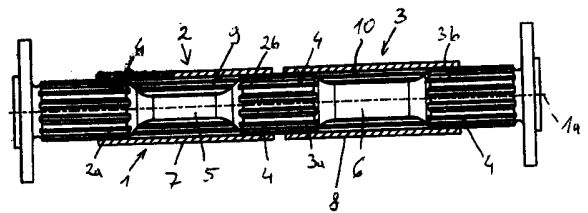
(43) Veröffentlicht am: 15.11.2009

(73) Patentinhaber:

AVL LIST GMBH  
A-8020 GRAZ (AT)

(54) **WELLE MIT VERSTELLBARER STEIFIGKEIT**

(57) Die Erfindung betrifft eine Welle (1) mit verstellbarer Steifigkeit, wobei zwischen einem ersten Wellenabschnitt (2a; 3a) und einem zweiten Wellenabschnitt (2b; 3b) zumindest ein Torsionsstab (5, 6) angeordnet ist, wobei die Welle (1) im Bereich des Torsionsstabes (5, 6) einen kleineren Durchmesser aufweist, als im Bereich der beiden ersten und zweiten Wellenabschnitte (2a, 2b; 3a, 3b). Um auf möglichst einfache Weise eine Einstellbarkeit der Steifigkeit der Wellen (1) zur Anpassung des Dreh-schwingungsverhaltens zu realisieren, ist vorgesehen dass die Welle (1) zumindest eine axial verschiebbare, vorzugsweise rohrförmige Schaltmuffe (7, 8) aufweist, wobei der erste und der zweite Wellenabschnitt (2a, 2b; 3a, 3b) der Welle (1) durch die Schaltmuffe (7, 8) in einer ersten Stellung miteinander verbindbar und in einer zweiten Stellung trennbar sind.



**ZUSAMMENFASSUNG**

Die Erfindung betrifft eine Welle (1) mit verstellbarer Steifigkeit, wobei zwischen einem ersten Wellenabschnitt (2a; 3a) und einem zweiten Wellenabschnitt (2b; 3b) zumindest ein Torsionsstab (5, 6) angeordnet ist, wobei die Welle (1) im Bereich des Torsionsstabes (5, 6) einen kleineren Durchmesser aufweist, als im Bereich der beiden ersten und zweiten Wellenabschnitte (2a, 2b; 3a, 3b). Um auf möglichst einfache Weise eine Einstellbarkeit der Steifigkeit der Wellen (1) zur Anpassung des Drehschwingungsverhaltens zu realisieren, ist vorgesehen dass die Welle (1) zumindest eine axial verschiebbare, vorzugsweise rohrförmige Schalmuffe (7, 8) aufweist, wobei der erste und der zweite Wellenabschnitt (2a, 2b; 3a, 3b) der Welle (1) durch die Schalmuffe (7, 8) in einer ersten Stellung miteinander verbindbar und in einer zweiten Stellung trennbar sind.

Fig. 1

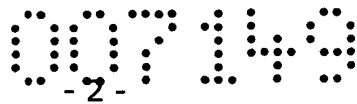
Die Erfindung betrifft eine Welle mit verstellbarer Steifigkeit, wobei zwischen einem ersten Wellenabschnitt und einem zweiten Wellenabschnitt zumindest ein Torsionsstab angeordnet ist, wobei die Welle im Bereich des Torsionsstabes einen kleineren Durchmesser aufweist, als im Bereich der beiden ersten und zweiten Wellenabschnitte.

Aus der CH 397 344 A ist eine drehelastische, längenveränderliche Gelenkwelle bekannt, welche aus mindestens zwei axial zueinander verschiebbar geführten Teilen besteht. Die beiden Wellenteile sind über parallel zur Längsachse der Welle verlaufende Drehfederstäbe miteinander längenveränderlich verbunden, wobei die Drehfederstäbe mit einem Ende axial verschiebbar in dem benachbarten Wellenteil gelagert sind.

Die DE 10 002 259 A1 beschreibt eine Drehmomentübertragungseinrichtung für einen Antriebsstrang eines Kraftfahrzeuges mit einem axial elastischen Bauteil. In einem vorgegebenen radialen Bereich des scheibenförmigen oder ringscheibenförmigen elastischen Bauteils ist eine einer einzustellenden axialen Steifigkeit entsprechende Anzahl über den Umfang verteilte axiale Durchtrennungen eingebracht. Derartige Durchtrennungen begrenzen durch die vermindernde effektive Fläche des scheibenförmigen Bauteils in radialer Richtung die Biegesteifigkeit in axialer Richtung, so dass die Anzahl dieser Durchtrennungen eine Variation der axial wirksamen Steifigkeit von einem nahezu unverändernden Verhalten bei sehr wenigen Durchtrennungen bis zu einer sehr geringen axialen Steifigkeit bei nahezu vollständig durchtrenntem Umfang mit nur wenigen verbleibenden, die Biegesteifigkeiten in radiale Richtung übernehmenden Stegen erreicht werden kann. Das Einbringen der Durchtrennungen erfolgt durch Stanzen, Schneiden oder mit Hilfe Laser-, Wasserstrahl-, Ultraschall- und vergleichbaren Trennmethoden. Nachteilig ist, dass durch die Durchtrennungen eine im Wesentlichen unumkehrbare fixe Einstellung der Drehsteifigkeit erfolgt.

Aufgabe der Erfindung ist es, diese Nachteile zu vermeiden und eine Wellenverbindung zu schaffen, deren Steifigkeit zur Anpassung des Drehschwingungsverhaltens wiederholt verändert werden kann.

Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, dass die Welle zumindest eine axial auf der Welle verschiebbare, vorzugsweise rohrförmige Schalmuffe aufweist, wobei der erste und der zweite Wellenabschnitt der Welle durch die Schalmuffe in einer ersten Stellung miteinander verbindbar und in einer zweiten Stellung trennbar sind.



Vorzugsweise ist dabei vorgesehen, dass jeder Wellenabschnitt einen vorzugsweise durch eine Außenverzahnung gebildeten Formschlussbereich aufweist, welcher jeweils mit einem korrespondierenden, vorzugsweise durch eine Innenverzahnung gebildeten Formschlussbereich der Schaltmuffe zusammenwirkt. Durch die Schaltmuffe können die Wellenabschnitte beidseits des Torsionsstabes unter Umgehung des Torsionsstabes miteinander mechanisch drehverbunden werden, wodurch die Drehmomentübertragung zwischen dem ersten und dem zweiten Wellenabschnitt im Wesentlichen über die Schaltmuffe erfolgt. Somit ist in der ersten Stellung der Schaltmuffe der Torsionsstab aktiviert und in der zweiten Stellung der Schaltmuffe deaktiviert.

Mehrere diskret auswählbare Federsteifigkeiten können erreicht werden, wenn die Welle zumindest zwei in axialer Richtung hintereinander angeordnete Wellenbereiche mit verstellbarer Steifigkeit aufweist, wobei jeder Wellenbereich mit verstellbarer Steifigkeit jeweils zumindest einen Torsionsstab zwischen einem ersten Wellenabschnitt und einem zweiten Wellenabschnitt aufweist, wobei vorzugsweise pro Wellenbereich mit verstellbarer Steifigkeit eine Schaltmuffe vorgesehen ist. Mit den Schaltmuffen können somit mehr als zwei Federsteifigkeiten realisiert werden.

Dabei ist es besonders vorteilhaft, wenn die Torsionsstäbe unterschiedlicher Wellenbereiche verschiedene Federsteifigkeiten aufweisen.

Mit zwei hintereinander angeordnete Wellenbereiche mit verstellbarer Steifigkeit, wobei die Wellenbereiche Torsionsstäbe mit unterschiedlichen Federverhalten aufweisen, lassen sich somit mittels zwei Schaltmuffen vier verschiedene Drehsteifigkeiten der Welle realisieren.

Die Erfindung wird im folgenden anhand der Fig. näher erläutert.

Es zeigen Fig. 1 eine erfindungsgemäße Welle in einem Längsschnitt in einer ersten Schaltstellung, Fig. 2 die Welle in einer zweiten Schaltstellung, Fig. 3 die Welle in einer dritten Schaltstellung und Fig. 4 die Welle in einer vierten Schaltstellung.

Die in den Fig. 1 bis 4 in einem Ausführungsbeispiel dargestellte Welle 1, beispielsweise eine Antriebswelle für ein Fahrzeug, weist zwei Wellenbereiche 2, 3 mit verstellbarer Steifigkeit auf. Jeder Wellenbereich 2, 3 weist einen ersten und einen zweiten Wellenabschnitt 2a, 2b; 3a, 3b mit jeweils einem Formschlussbereich 4 auf, wobei der Formschlussbereich 4 durch eine Außenverzahnung gebildet ist. Zwischen den beiden Wellenabschnitten 2a, 2b; 3a, 3b jedes Wellenbereiches 2, 3 ist jeweils ein Torsionsstab 5, 6 angeordnet. Die Welle 1 weist dabei im Bereich der ersten und zweiten Wellenabschnitte 2a, 2b, 3a, 3b einen große-



ren Durchmesser auf, als im Bereich der Torsionsstäbe 5, 6. Pro Wellenbereich 2, 3 mit verstellbarer Steifigkeit ist eine in Richtung der Achse 1a der Welle 1 längsverschiebbare, im Wesentlichen rohrförmige Schalmuffe 7, 8 vorgesehen, wobei die Schalmuffe 7, 8 an Ihrer Innenseite jeweils mit den Formschlussbereichen 4 der ersten und zweiten Wellenabschnitte 2a, 2b; 3a, 3b zusammenwirkenden inneren Formschlussbereich 9, 10 aufweist, welcher beispielsweise durch eine Innenverzahnung gebildet werden kann.

Durch Verschieben der Schalmuffen 7, 8 können die ersten und zweiten Wellenabschnitte 2a, 2b; 3a, 3b jedes Wellenbereiches A, B veränderbarer Steifigkeit miteinander mechanisch drehverbunden oder freigestaltet werden.

Fig. 1 zeigt die Welle 1, wobei sich beide Schalmuffen 7, 8 in einer ersten Stellung befinden, in welcher jeweils die ersten Wellenabschnitte 2a, 2b; 3a, 3b jedes Wellenbereiches A, B mit verstellbarer Steifigkeit mechanisch drehverbunden sind. Die Torsionsstäbe 5, 6 sind somit durch die Schalmuffen 7, 8 überbrückt worden. Die Gesamtsteifigkeit jedes Wellenbereiches A, B setzt sich somit aus den Federsteifigkeiten der Torsionsstäbe 5, 6 und der Schalmuffen 7, 8 zusammen.

Fig. 2 zeigt die Welle 1, wobei die linke Schalmuffe 7 aktiviert und die rechte Schalmuffe 8 deaktiviert ist. Die Federsteifigkeit wird in dieser Schaltstellung somit im Wesentlichen durch den Federstab 6 bestimmt.

Fig. 3 zeigt die Welle 1 in einer weiteren Schaltstellung, wobei die linke Schalmuffe 7 deaktiviert und die rechte Schalmuffe aktiviert wird. Die Federsteifigkeit der Welle 1 wird in diesem Fall im Wesentlichen durch den Torsionsstab 5 bestimmt.


Fig. 4 zeigt eine weitere Schaltstellung, bei der beide Schalmuffen 7, 8 deaktiviert sind. Die Torsionssteifigkeit der Welle 1 wird somit durch beide Federstäbe 5, 6 definiert.

Mit der beschriebenen Welle und den Schalmuffen 7, 8 können somit sehr einfach verschiedene und beliebig oft schaltbare Federsteifigkeiten und somit das Antriebsstrangverhalten beeinflusst werden.

## PATENTANSPRÜCHE

1. Welle (1) mit verstellbarer Steifigkeit, wobei zwischen einem ersten Wellenabschnitt (2a; 3a) und einem zweiten Wellenabschnitt (2b; 3b) zumindest ein Torsionsstab (5, 6) angeordnet ist, wobei die Welle (1) im Bereich des Torsionsstabes (5, 6) einen kleineren Durchmesser aufweist, als im Bereich der beiden ersten und zweiten Wellenabschnitte (2a, 2b; 3a, 3b), **dadurch gekennzeichnet**, dass die Welle (1) zumindest eine axial verschiebbare, vorzugsweise rohrförmige Schalmuffe (7, 8) aufweist, wobei der erste und der zweite Wellenabschnitt (2a, 2b; 3a, 3b) der Welle (1) durch die Schalmuffe (7, 8) in einer ersten Stellung miteinander verbindbar und in einer zweiten Stellung trennbar sind.
2. Welle (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass jeder Wellenabschnitt (2a, 2b; 3a, 3b) einen vorzugsweise durch eine Außenverzahnung gebildeten Formschlussbereich (4) aufweist, welcher jeweils mit einem korrespondierenden, vorzugsweise durch eine Innenverzahnung gebildeten Formschlussbereich (9, 10) der Schalmuffe (7, 8) zusammenwirkt.
3. Welle (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Welle (1) zumindest zwei in axialer Richtung hintereinander angeordnete Wellenbereiche (2, 3) mit verstellbarer Steifigkeit aufweist, wobei jeder Wellenbereich (2, 3) mit verstellbarer Steifigkeit jeweils zumindest einen Torsionsstab (5, 6) zwischen einem ersten Wellenabschnitt (2a; 3a) und einem zweiten Wellenabschnitt (2b; 3b) aufweist.
4. Welle (1) nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass pro Wellenbereich (2, 3) mit verstellbarer Steifigkeit eine Schalmuffe (7, 8) vorgesehen ist.
5. Welle (1) nach Anspruch 3 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Torsionsstäbe (5, 6) unterschiedlicher Wellenbereiche (2, 3) verschiedene Federsteifigkeiten aufweisen.

2009 07 16  
Fu/Dh

367   
Patentanwalt  
Dipl.-Ing. Mag. Michael Babeluk  
A-1150 Wien, Mariahilfer Gürtel 39/17  
Tel.: (+43 1) 892 89 33-0 Fax: (+43 1) 892 89 333  
MAY 2009 11:00 AM

007149

