



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

Int. Cl.³: B 61 C 9/38
F 16 D 3/04

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978



PATENTSCHRIFT A5

11

629 715

21 Gesuchsnummer: 2185/78

22 Anmeldungsdatum: 01.03.1978

30 Priorität(en): 03.03.1977 DE 2709260

24 Patent erteilt: 14.05.1982

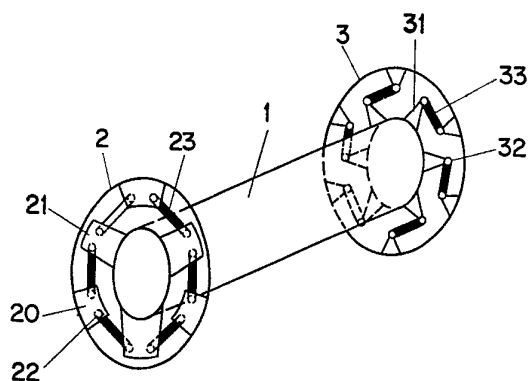
45 Patentschrift
veröffentlicht: 14.05.1982

73 Inhaber:
BBC Aktiengesellschaft Brown, Boveri & Cie.,
Baden

72 Erfinder:
Wilhelm Koch, Heidelberg (DE)

54 Kupplungseinrichtung für die Kraftübertragung vom Grossrad auf den Treibradsatz eines Schienenfahrzeuges.

57 Neuentwickelte Lokomotiven sind mit Drehstromkurzschlussläuferfahrmotoren ausgerüstet, die über Umrichter aus der mit Einphasenwechselstrom gespeisten Fahrleitung versorgt werden. Bei den praktisch ausgeführten Umrichtern mit veränderbarer Frequenz ist mit Rücksicht auf den Aufwand ein gewisser Oberschwingungsanteil im Motorstrom nicht vermeidbar, welcher zu Pendelmomenten des Antriebsmotors führt. Diese Pendelmomente führen bei einem Antrieb über Kardanhohlwelle (1) mit beidseitig angeordneten Gelenkhebelkupplungen (2, 3) zu axialen Schwingungen der Kardanwelle. Diese Schwingungen werden dadurch vermieden, dass bei der ersten (2) der beiden zentrierenden Gelenkhebelkupplungen die eine Hälfte der Gelenkhebel (23) im Sinne der einen Drehrichtung der Kupplung und die andere Hälfte der Gelenkhebel (23) in entgegengesetzter Richtung angeordnet ist, während bei der anderen Kupplung (3) sämtliche Gelenkhebel (33) im gleichen Sinne angeordnet sind und wobei eine bestimmte Anzahl von Gelenkhebeln vorgesehen sind.



PATENTANSPRUCH

Kupplungseinrichtung zwischen zwei, gegenseitigen Verschiebungen ausgesetzten, je für sich fest gelagerten Wellen mittels einer Kardanhohlwelle für die Kraftübertragung vom Grossrad auf den Treibradsatz eines Schienentriebfahrzeuges, wobei zur Verbindung jedes der beiden Enden der Kardanhohlwelle mit den beiden zu kuppelnden Wellen je eine zentrierende Kupplung vorgesehen ist und diese Kupplung als Gelenkhebelkupplung mit jeweils mindestens drei Gelenkhebeln ausgebildet ist, wobei die einen Enden der Gelenkhebel über sphärische Gelenke an der treibenden bzw. der getriebenen Welle und die andern Enden über sphärische Gelenke an der Kardanhohlwelle angreifen, wobei die sphärischen Gelenke eine aus einem elastischen Material bestehende Zwischenlage aufweisen und wobei bei einer der zentrierenden Gelenkhebelkupplungen die eine Hälfte der Gelenkhebel im Sinne der einen Drehrichtung der Kupplung und die andere Hälfte der Gelenkhebel im entgegengesetzten Sinne der Drehrichtung angeordnet ist, wobei die erste Gelenkhebelkupplung mindestens jeweils «2n» Gelenkhebel aufweist und «n» eine ganze Zahl und grösser als 1 ist, dadurch gekennzeichnet, dass bei der zweiten zentrierenden Gelenkhebelkupplung (3) sämtliche Gelenkhebel (33) im gleichen Drehsinn angeordnet sind und dass das elastische Material zwischen den sphärischen Flächen der Gelenkkugelhälften der Gelenke (22) der ersten (2) der Gelenkhebelkupplungen eine grössere Elastizitätskonstante aufweist als das elastische Material zwischen den sphärischen Flächen der Gelenkkugelhälften der Gelenke (32) der zweiten Gelenkhebelkupplung (3).

Die Erfindung bezieht sich auf eine Kupplungseinrichtung zwischen zwei gegenseitigen Verschiebungen ausgesetzten, je für sich fest gelagerten Wellen mittels einer Kardanhohlwelle für die Kraftübertragung vom Grossrad auf den Treibradsatz eines Schienentriebfahrzeuges, wobei zur Verbindung jedes der beiden Enden der Kardanhohlwelle mit den beiden zu kuppelnden Wellen je eine zentrierende Kupplung vorgesehen ist und diese Kupplung als Gelenkhebelkupplung mit jeweils mindestens drei Gelenkhebeln ausgebildet ist, wobei die einen Enden der Gelenkhebel über sphärische Gelenke an der treibenden bzw. der getriebenen Welle und die andern Enden über sphärische Gelenke an der Kardanhohlwelle angreifen, wobei die sphärischen Gelenke eine aus einem elastischen Material bestehende Zwischenlage aufweisen und wobei bei einer der zentrierenden Gelenkhebelkupplungen die eine Hälfte der Gelenkhebel im Sinne der einen Drehrichtung der Kupplung und die andere Hälfte der Gelenkhebel in der entgegengesetzten Drehrichtung angeordnet ist, wobei die erste Gelenkhebelkupplung mindestens jeweils «2n» Gelenkhebel aufweist und «n» eine ganze Zahl grösser als 1 ist. Eine solche Kupplung ist z. B. aus der DE-AS 1 232 608 bekannt. Bei dieser bekannten Kupplung sind an beiden Enden der Kardanhohlwelle gleiche Gelenkhebelkupplungen vorgesehen. Bei den Antriebsmotoren handelt es sich durchwegs um Kommutatormotoren. Es ist weiter aus der DE-AS 1 253 524 eine zentrierende Gelenkhebelkupplung bekannt, bei welcher sphärische Gelenke vorgesehen sind, welche eine aus einem elastischen Stoff bestehende Zwischenlage zwischen deren kugelförmigen bzw. hohlkugelförmigen Flächen aufweisen.

Die inzwischen eingetretenen Fortschritte in der Wechselrichtertechnik ermöglichen es jetzt auch, von Drehstrom-

kurzschlussläufermotoren angetriebene Schienentriebfahrzeuge mit umrichter gespeisten Drehstrommotoren zu bauen. Bei solchen Fahrzeugen liegen für die Kraftübertragungseinrichtung vom Antriebsmotor zum Treibrad andere Verhältnisse vor als bei von Einphasenkommutatormotoren angetriebenen Triebfahrzeugen, bei welchen das Drehmoment mit der doppelten Speisefrequenz zwischen Null und dem Maximalwert schwankt und bei welchen durch ein Übertragungsglied mit entsprechender Umfangselastizität diese Drehmomentschwankungen ausgeglichen werden müssen. Bei von Drehstromantriebsmotoren mit Frequenzsteuerung oder Regelung angetriebenen Schienentriebfahrzeugen sind somit Kraftübertragungseinrichtungen entsprechend der DE-AS 1 253 524 geeignet, wobei jedoch vorausgesetzt werden muss, dass der Strom des Antriebsmotors frei von Oberschwingungen ist, womit sich ein völlig konstantes Drehmoment ergibt. Der Aufwand bei der Stromrichterschaltung ist für solche oberwellenfreien Ströme jedoch relativ gross. Bei den praktisch ausgeführten Umrichtern mit veränderbarer Frequenz ist ein gewisser Oberschwingungsanteil im Motorstrom nicht vermeidbar, welcher zu Pendelmomenten des Antriebsmotors führt. Diese Pendelmomente führen, wie eine rechnerische Untersuchung ergab, bei einem Antrieb entsprechend der DE-AS 1 253 524 zu axialen Schwingungen der Kardanwelle.

Es ist daher Aufgabe der Erfindung, die Kraftübertragungseinrichtung nach der DE-AS 1 253 524 so weiterzubilden, dass diese von Pendelmomenten des Antriebsmotors hervorgerufenen Schwingungen weitgehend ausgeglichen werden.

Die Lösung der gestellten Aufgabe erfolgt erfindungsgemäss bei der eingangs erwähnten Einrichtung dadurch, dass bei der zweiten zentrierenden Gelenkhebelkupplung sämtliche Gelenkhebel, wie an sich bekannt, im gleichen Drehsinn angeordnet sind und dass das elastische Material zwischen den sphärischen Flächen der Gelenkkugelhälften der Gelenke der ersten der Gelenkhebelkupplungen eine grössere Elastizitätskonstante aufweist als das elastische Material zwischen den sphärischen Flächen der Gelenkkugelhälften der Gelenke der zweiten Gelenkhebelkupplung. Durch die getroffenen Massnahmen ergibt sich eine Querelastizität, durch welche die Eigenfrequenz des in axialer Richtung schwingungsfähigen Gebildes ausserhalb des Frequenzbereiches der Pendelmomente mit relativ grosser Amplitude verlegt wird. Ausserdem erfolgt durch die relativ grosse Elastizitätskonstante des Stoffes der Schicht zwischen den beiden sphärischen Gelenkflächen der ersten zentrierenden Gelenkhebelkupplung eine axiale Führung der Kardanwelle. Bei einer ersten Ausführungsform der Erfindung sind die Gelenkhebel der andern Gelenkhebelkupplung im Sinne der Drehrichtung angeordnet.

Die erfindungsgemässe Anordnung lässt ohne weiteres eine axiale Beweglichkeit der Treibachse gegenüber dem Drehgestell bzw. dem Fahrzeugrahmen um ± 20 mm zu. Die Kardangelenkupplung nach der Erfindung lässt sich daher auch sowohl für die mittlere Treibachse eines Treibdrehegestells eines elektrischen Triebfahrzeuges mit mehr als zwei Treibachsen als auch für die mittlere Treibachse oder die mittleren Treibachsen einer elektrischen Lokomotive mit mehr als zwei Treibachsen mit im Fahrzeugrahmen angeordneten Triebmotoren anwenden.

Weitere Einzelheiten und vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt. Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung der Kardanhohlwelle mit den an dieser angeordneten Gelenkhebelkupplungen mit jeweils sechs Gelenkhebeln,

Fig. 2 eine ebensolche Anordnung mit einer verschieden grossen Anzahl von Gelenkhebeln der beiden Kupplungen und

Fig. 3 eine schematische Darstellung der Anwendung von solchen Gelenkhebelkupplungen bei dem Antrieb eines elektrischen Triebfahrzeuges.

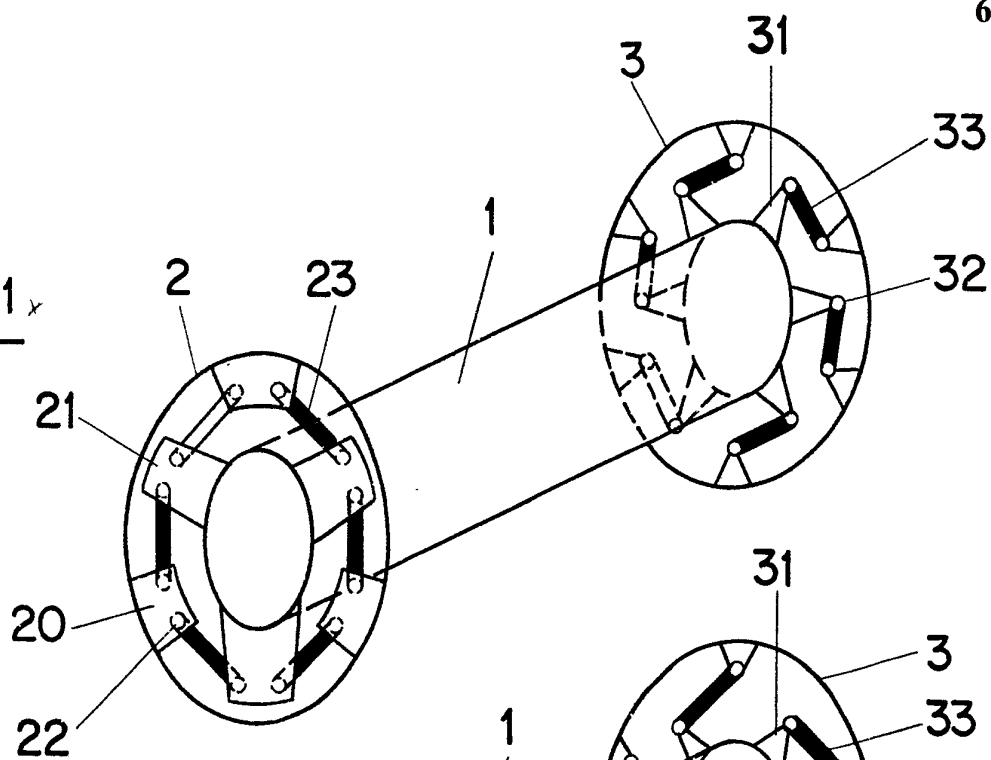
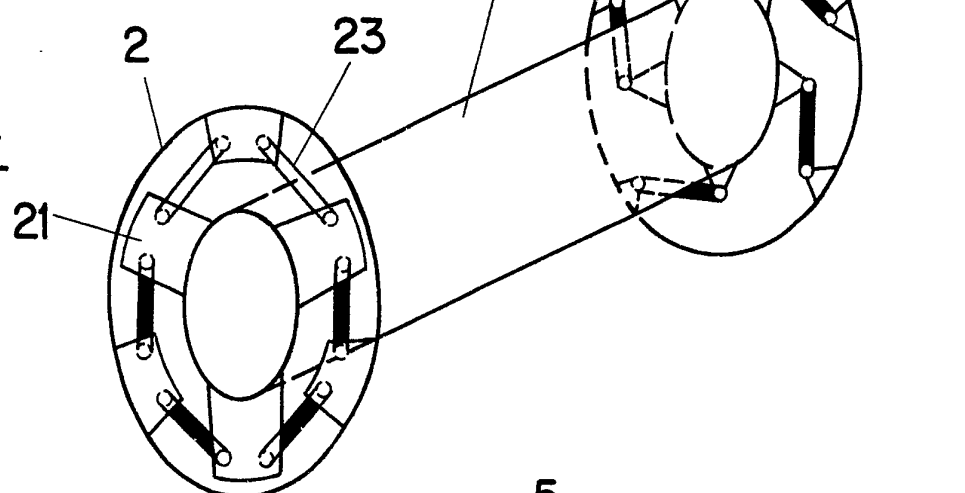
In den Zeichnungen Fig. 1 und 2 sind jeweils mit 1 die Kardanwelle, mit 2 die erste Kardangelenkebelkupplung und mit 3 die zweite Kardangelenkebelkupplung bezeichnet.

Die erste Kardangelenkebelkupplung ist aufgebaut aus einem mit dem einen Ende der Kardanwelle verbundenen sternförmigen Körper 21 und an diesen angeordneten Gelenken 22, an denen Gelenkhebel 23 angreifen, die über weitere Gelenke 22 an einem ringförmigen Flansch angreifen, welcher mit der Antriebswelle, z. B. dem Grossrad des Getriebes eines Schienentriebfahrzeuges verbunden ist. Die Gelenkhebel sind jeweils in Umfangsrichtung gegeneinander angeordnet.

Die zweite Gelenkhebelkupplung besteht aus am zweiten Ende der Kardanwelle 1 angeordneten Nasen 31, an welchen Gelenke 32 angebracht sind, an denen Gelenkhebel 33 angreifen, welche über weitere Gelenke 32 mit einem mit der abtreibenden Welle verbundenen ringförmigen Flansch verbunden sind.

Bei der in Fig. 1 dargestellten Kardanhohlwelle 1 sind jeweils sechs Gelenkhebel 23 bzw. 33 vorgesehen. Bei den in Fig. 2 dargestellten Gelenkhebelkupplungen sind bei der ersten sechs in Umfangsrichtung gegeneinander angeordnete Gelenkhebel vorhanden, wogegen bei der zweiten Kupplung jeweils fünf Gelenkhebel 33 vorgesehen sind.

In Fig. 3 ist ein Anwendungsbeispiel der in der Fig. 1 bzw. 2 dargestellten Kupplungen bei einem Achsantrieb eines elektrischen Triebfahrzeuges für die Kupplung zwischen dem Grossrad des Getriebes und den Treibrädern eines elektrischen Triebfahrzeuges dargestellt. In dieser Zeichnung ist der Antriebsmotor mit 5, das auf seiner Welle angeordnete Ritzel mit 6 und das Grossrad mit 20 bezeichnet. Das Grossrad ist mittels Wälzlager auf einer Hohlwelle 25 gelagert. Zur Kraftübertragung vom Grossrad 20 zu der als Hohlwelle ausgebildeten Kardanhohlwelle 1 dient die Gelenkhebelkupplung 2, deren Gelenkhebel einerseits an dem Grossrad angeordneten Gelenken 22 und andererseits an der Kardanhohlwelle 1 angeordneten Gelenken angreifen. Zur Kraftübertragung von der Kardanhohlwelle zum Treibrad 41 dient die Gelenkhebelkupplung 3, deren Gelenkhebel 33 einerseits über Gelenke 32 an einem Flansch der Kardanhohlwelle 1 und andererseits an den mit dem Treibrad 41 verbundenen Gelenken angreifen. Die Treibachse ist mit 4 bezeichnet.

Fig. 1Fig. 2Fig. 3