

(19)



(11)

EP 2 548 782 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

23.01.2013 Patentblatt 2013/04

(51) Int Cl.:

B61C 9/26 (2006.01)

B61C 9/52 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **12172004.9**

(22) Anmeldetag: **14.06.2012**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AL 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 RS SE SI SK SM TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

(71) Anmelder: **ZF Friedrichshafen AG**
88038 Friedrichshafen (DE)

(72) Erfinder: **Diermeier, Friedrich**
88069 Tettnang (DE)

(30) Priorität: **21.07.2011 DE 102011079515**

(54) **Getriebeanordnung eines Schienenfahrzeuges**

(57) Es wird eine Getriebeanordnung zum Antrieb einer Radsatzwelle (1) eines Schienenfahrzeuges mit einer Antriebswelle (3) vorgeschlagen, die über einen Stirnradtrieb und einen Winkeltrieb mit der Radsatzwelle

(1) gekoppelt ist, wobei der Stirnradtrieb ein von der Antriebswelle (3) angetriebenes Stirnrad (4) mit einer Außenverzahnung (5) und ein den Winkeltrieb antreibendes Hohlrad (6) mit einer Innenverzahnung (7) umfasst.

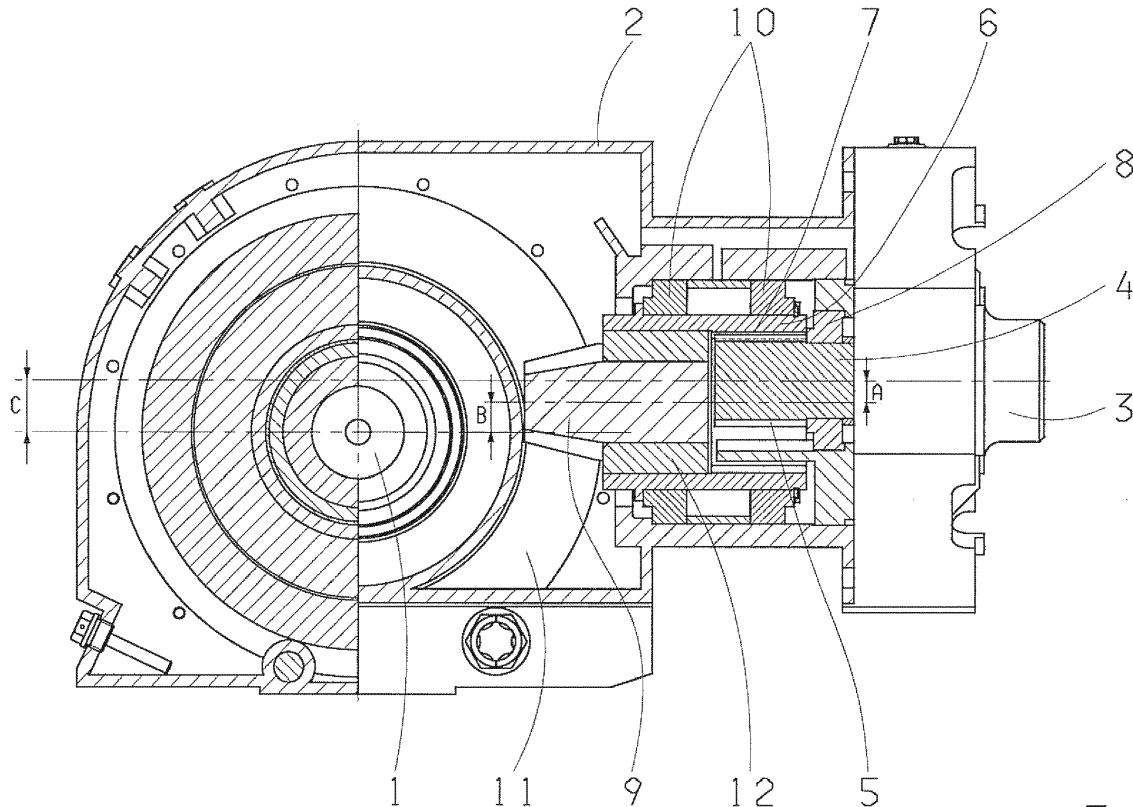


Fig. 1

EP 2 548 782 A1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Getriebearordnung zum Antrieb einer Radsatzwelle eines Schienenfahrzeuges gemäß der im Oberbegriff des Patentanspruches 1 näher definierten Art.

[0002] Beispielsweise aus der Druckschrift DE 102 52 192 A1 ist ein Achsgetriebe für einen schienengebundenen Triebwagen bekannt. Üblicherweise ist das Achsgetriebe als Getriebearordnung zwischen den linken und rechten Antriebsrädern einer Radsatzwelle unterflurig, also unterhalb des Fahrzeugbodens eingebaut. Das Getriebe ist antriebsseitig mit einem Antriebsmotor und abtriebsseitig mit der Radsatzwelle des Drehgestells des Schienenfahrzeuges verbunden. Die Antriebswelle ist parallel zur Fahrtrichtung angeordnet, wobei der Abtrieb bzw. die Radsatzwelle quer zur Fahrtrichtung angeordnet ist. Demzufolge ist ein Kegeltrieb zwischen der Antriebswelle und der Radsatzwelle erforderlich. Um die bei dem Schienenfahrzeug geforderten hohen Drehzahlen zu erreichen, ist eine vorbestimmte Übersetzung notwendig, so dass neben dem Kegeltrieb auch ein Stirnradtrieb vorgesehen ist. Die Antriebswelle ist deshalb über eine Stirnradstufe mit einem Kegelritzel verbunden, welches mit einem Tellerrad in Eingriff steht, welches mit der Radsatzwelle gekoppelt ist.

[0003] Da der Bauraum für die Getriebearordnung innerhalb einer vorgegebenen Begrenzungskontur unterhalb des Fahrzeugbodens liegt, steht für das Getriebe nur ein schmaler Einbauraum zur Verfügung. Aufgrund der geforderten, hohen Getriebeübersetzung ist jedoch ein vorbestimmter vertikaler Abstand zwischen dem Antrieb und dem Abtrieb erforderlich, sodass dadurch in nachteiliger Weise eine Erhöhung des Hypoidversatzes bei dem Kegeltrieb bewirkt wird.

[0004] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, eine Getriebearordnung der eingangs beschriebenen Gattung vorzuschlagen, welche einerseits die vorgegebene Getriebeübersetzung bereitstellt und andererseits den Hypoidversatz auf ein Minimum reduziert.

[0005] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Patentanspruches 1 gelöst, wobei sich vorteilhafte Ausgestaltungen aus den Unteransprüchen und aus der Zeichnung sowie der dazugehörigen Beschreibung ergeben.

[0006] Es wird eine Getriebearordnung zum Antrieb einer Radsatzwelle eines Schienenfahrzeuges vorgeschlagen, wobei die Getriebearordnung antriebsseitig mit einem zum Beispiel elektrischen Antriebsmotor und abtriebsseitig mit der Radsatzwelle zum Antrieb der daran befestigten Antriebsräder des Schienenfahrzeuges verbunden ist. Die Getriebearordnung umfasst zumindest einen mit einer Antriebswelle verbundenen Stirnradtrieb und zumindest einen mit der Radsatzwelle verbundenen Winkeltrieb, wobei der Stirnradtrieb einen von der Antriebswelle bzw. dem Antriebsmotor angetriebenes Stirnrad mit einer Außenverzahnung oder derglei-

chen und einen den Winkeltrieb antreibendes Hohlrad mit einer Innenverzahnung oder dergleichen umfasst.

[0007] Auf diese Weise wird bei dem Schienenfahrzeug durch die vorgeschlagene Getriebearordnung quasi eine Innen-Stirnradstufe realisiert, welche aufgrund des sich ergebenden Achsabstandes der Stirnradstufe den vertikalen Abstand bei der Getriebearordnung überdrückt, so dass nur der geringe verbleibende vertikale Abstand über einen geringen Hypoidversatz überbrückt werden muss. Somit wird nicht nur die spezielle vorgegebene Einbausituation bei dem Schienenfahrzeug berücksichtigt, sondern zusätzlich die erforderliche Übersetzung und somit auch die gewünschten Drehzahlen und Drehmomente an dem Schienenfahrzeug mit der vorgeschlagenen Getriebearordnung bereitstellt.

[0008] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsvariante der Erfindung wird das Innenzahnrad bei dem Stirnradtrieb auf konstruktiv einfache Weise dadurch realisiert, dass das einen kleineren Durchmesser als das Hohlrad aufweisende Stirnrad zumindest abschnittsweise innerhalb des Hohlrades angeordnet ist, so dass die Außenverzahnung des Stirnrades mit der Innenverzahnung des Hohlrades kämmt. Durch diese ineinander verschachtelte Anordnungsmöglichkeit bei dem Stirnradtrieb kann der sich bei dem abtriebsseitigen Winkeltrieb ergebende Hypoidversatz auf ein Normalmaß beschränkt werden. Ferner ergibt sich der Vorteil, dass keine zusätzlichen Bauteile, wie zum Beispiel weitere Zahnräder und Zwischenwellen erforderlich sind, so dass die Anzahl der Bauteile auf ein Minimum beschränkt wird, welches zur Reduzierung des Gesamtgewichtes der Getriebearordnung beiträgt, wodurch eine vorgegebene Gewichtsbegrenzung bei dem Schienenfahrzeug ohne weiteres eingehalten werden kann.

[0009] Aufgrund der geringen Anzahl von Bauteilen kann nicht nur das Gehäuse der Getriebearordnung möglichst bauraumsparend ausgestaltet werden, sondern es ergeben sich weitere konstruktive Vereinfachungen bezüglich der erforderlichen Lagerungen bei der besonders kompakt aufgebauten Getriebearordnung, da zum Beispiel Lagerstellen gemeinsam von verschiedenen Bauteilen genutzt werden können.

[0010] Die vorliegende Erfindung wird anhand der Zeichnung weiter erläutert. Die einzige Figur der Erfindung zeigt beispielhaft eine mögliche Ausführungsvariante einer erfindungsgemäßen Getriebearordnung zum Antrieb einer Radsatzwelle 1 eines Schienenfahrzeuges, wie zum Beispiel eines Triebwagens oder dergleichen.

[0011] Die Getriebearordnung umfasst ein Getriebegehäuse 2, in dem zumindest abschnittsweise eine mit einem nicht weiter dargestellten Antriebsmotor verbindbare Antriebswelle 3 gelagert ist, welche über einen Stirnradtrieb und einen Winkeltrieb mit der Radsatzwelle 1 gekoppelt ist. Dazu ergibt sich zwischen dem Antrieb bzw. der Antriebswelle 3 und dem Abtrieb bzw. der Radsatzwelle 1 ein vertikaler Abstand C.

[0012] Um diesen vertikalen Abstand C durch den Stirnradtrieb nicht weiter zu vergrößern, ist bei der vor-

geschlagenen Getriebearordnung vorgesehen, dass der Stirnradtrieb ein mit der Antriebswelle 3 verbundenes Stirnrad 4 mit einer Außenverzahnung 5 und ein mit dem Winkeltrieb gekoppeltes Hohlrad 6 mit einer Innenverzahnung 7 umfasst. Das Stirnrad 4 ist derart bemessen, dass es zumindest abschnittsweise innerhalb des Hohlrades 6 angeordnet ist, so dass die Außenverzahnung 5 mit der Innenverzahnung 7 des Hohlrades 6 in Eingriff steht.

[0013] Zur Lagerung des Stirnrades 4 und der Antriebswelle 3 ist eine gemeinsame Lagerung vorgesehen, wobei in der Figur nur eine Lagerstelle 8 ersichtlich ist. Das Hohlrad 6 weist eine axiale Länge auf, die so bemessen ist, dass das Hohlrad 6 mit einem Kegelritzel 9 des als Hypoidtrieb bzw. Hypoidstufe ausgebildeten Winkeltriebes verbunden ist. Die beiden Lagerstellen 10 des Hohlrades 6 dienen gleichzeitig auch zur Lagerung des Kegelritzels 9. Das Kegelritzel 9 steht mit einem Tellerrad 11 des Hypoidtriebes in Eingriff, wobei das Tellerrad 11 mit der Radsatzwelle 1 verbunden ist.

[0014] Die Verbindung zwischen dem Hohlrad 6 und dem Kegelritzel 9 kann, wie in der Figur gezeigt, über ein Hülsenelement 12 realisiert werden, indem der Schaft des Kegelritzels 9 im Inneren des Hülsenelements 12 angeordnet ist, wobei das Hülsenelement 12 wiederum in dem Innendurchmesser bzw. im Inneren des Hohlrades 6 aufgenommen ist. Diese Verbindung kann beispielsweise durch einen Pressverband bzw. durch Einpressen realisiert werden. Es ist jedoch auch möglich, dass das Hohlrad 6 und das Kegelritzel 9 einteilig ausgebildet sind. Bei der einteiligen Ausgestaltung von Hohlrad 6 und Kegelritzel 9 sollte aus fertigungstechnischen Gründen der Außendurchmesser des Kegelritzels 9 im Bereich des Verzahnungsgrundes etwa dem Außendurchmesser des Hohlrades 6 entsprechen oder zumindest geringfügig größer sein, sodass die Verzahnung des Kegelritzels 6 ohne weiteres an dem gemeinsamen Bauteil fertigbar ist.

[0015] Der aufgrund der Einbauvorgabe der Getriebearordnung an dem Schienenfahrzeug vorgesehene vertikale Abstand C erfordert einen Hypoidversatz B in dem Winkeltrieb. Durch das im Inneren des Hohlrades 6 angeordnete Stirnrad 4 ergibt sich ein Achsversatz A zwischen den Achsen des Stirnrades 4 und des Hohlrades 6, der sich aus der Differenz der Radien von Hohlrad 6 und Stirnrad 4 ergibt. Da der sich ergebende Achsversatz A den vertikalen Abstand C überbrückt bei der vorgeschlagene Getriebearordnung eine Verringerung des in der Figur angegebenen Hypoidversatzes B zwischen den Achsen des Kegelritzels 9 und des Tellerrades 11 realisiert werden.

[0016] Durch die Anwendung der Innenzahnradstufe wird der vertikale Abstand C quasi in zwei Stufen aufgeteilt, nämlich in den Achsversatz A des Stirnradtriebes und in den Hypoidversatz B des Winkeltriebes, so dass sich der in der Figur dargestellte reduzierte Hypoidversatz B ergibt.

[0017] Unabhängig von der vorteilhaften Reduzierung

des Hypoidversatzes B auf ein Normalmaß ergibt sich zwischen dem auf der Antriebswelle 3 angeordneten Stirnrad 4 und dem Hohlrad 6 eine Übersetzung von ca. 1,5, so dass die bei Schienenfahrzeugen geforderte hohe Getriebeübersetzung mit der erfindungsgemäßen Getriebearordnung realisiert wird.

Bezugszeichen

10 **[0018]**

1 Radsatzwelle

2 Getriebegehäuse

15

3 Antriebswelle

4 Stirnrad

20

5 Außenverzahnung

6 Hohlrad

7 Innenverzahnung

25

8 Lagerstelle des Stirnrades und der Antriebswelle

9 Kegelritzel

30

10 Lagerstellen des Hohlrades

11 Tellerrad

12 Hülsenelement

35

A Achsversatzes des Stirnradtriebes

B Hypoidversatz des Winkeltriebes

40

C vertikaler Abstand zwischen Antrieb und Abtrieb

Patentansprüche

45

1. Getriebearordnung zum Antrieb einer Radsatzwelle (1) eines Schienenfahrzeuges, mit einer Antriebswelle (3), die über einen Stirnradtrieb und einen Winkeltrieb mit der Radsatzwelle (1) gekoppelt ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Stirnradtrieb ein von der Antriebswelle (3) angetriebenes Stirnrad (4) mit einer Außenverzahnung (5) und ein den Winkeltrieb antreibendes Hohlrad (6) mit einer Innenverzahnung (7) umfasst.

50

55

2. Getriebearordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Stirnrad (4) des Stirnradtriebes zumindest abschnittsweise innerhalb des Hohlrades (6) angeordnet ist, wobei die Außenver-

zahnung (5) des Stirnrades (4) mit der Innenverzahnung (7) des Hohlrades (6) in Eingriff steht, sodass ein vertikaler Abstand (C) zwischen der Antriebswelle (3) und der Radsatzwelle (1) mit dem sich bei dem Stirnradtrieb ergebenden Achsversatz (A) abschnittsweise überbrückt wird. 5

3. Getriebearordnung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der als Hypoidtrieb ausgeführte Winkeltrieb ein mit dem Hohlrad (6) verbundenes Kegelritzel (9) und ein mit der Radsatzwelle (1) verbundenes Tellerrad (11) aufweist, wobei zum Ausgleich des abschnittsweise überbrückten Abstandes (C) ein um den Achsversatz (A) des Stirnradtriebes verringerter Hypoidversatz (B) bei dem Hypoidtrieb vorgesehen ist. 10 15
4. Getriebearordnung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kegelritzel (9) über ein Hülselement (12) am Innendurchmesser des Hohlrades (6) befestigt ist. 20
5. Getriebearordnung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass dadurch gekennzeichnet, dass** das Hülselement (12) einen Pressverband zwischen dem Schaft des Kegelritzels (9) und dem Innendurchmesser des Hohlrades (6) bildet. 25
6. Getriebearordnung nach Ansprüchen 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Hohlrad (6) und das Kegelritzel (9) einteilig ausgebildet sind. 30
7. Getriebearordnung nach einem der Ansprüche 3 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Hohlrad (6) und das Kegelritzel (9) eine gemeinsame Lagerung aufweisen. 35

40

45

50

55

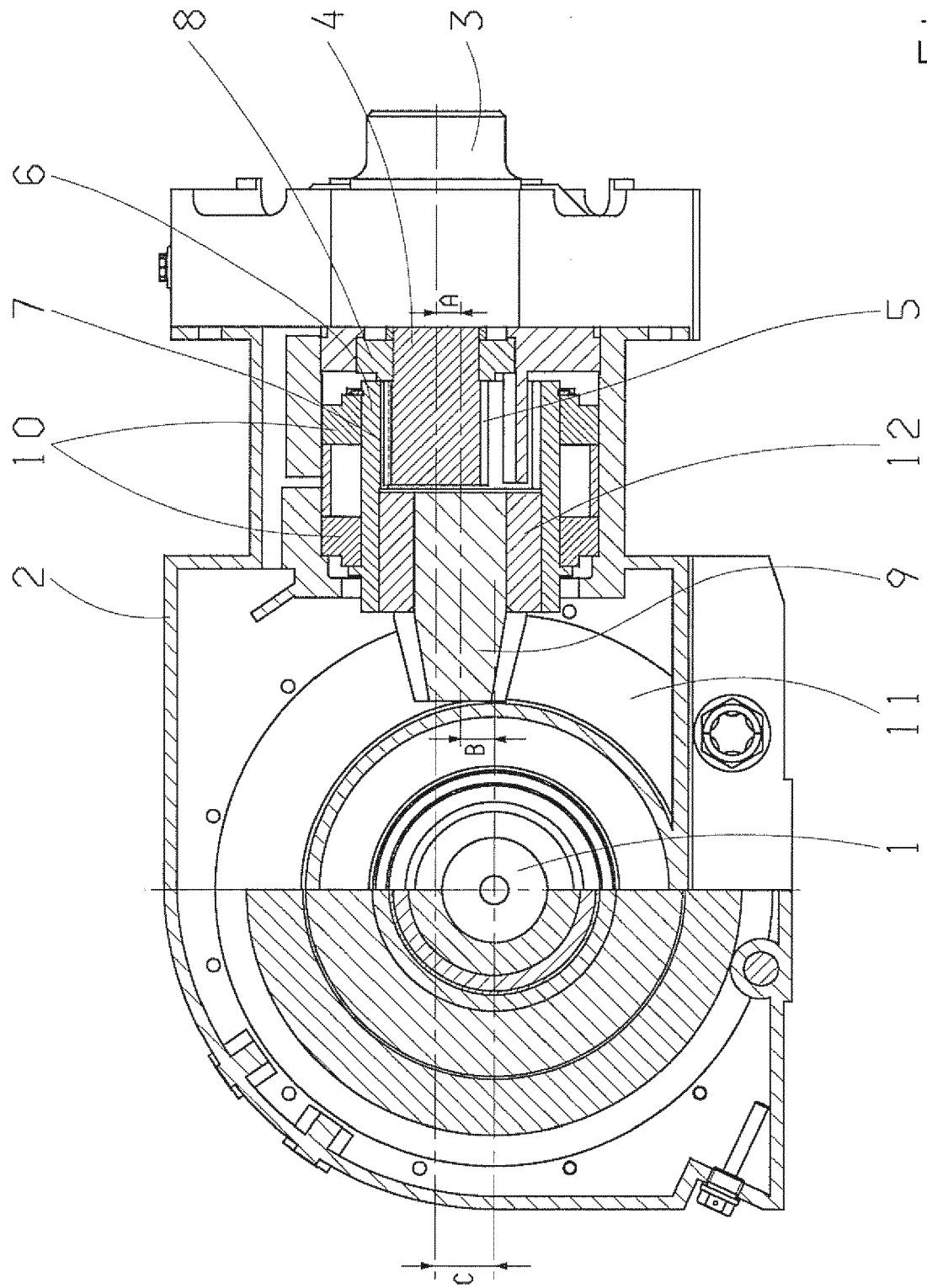


Fig. 1



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 12 17 2004

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 26 16 310 A1 (SIEMENS AG) 20. Oktober 1977 (1977-10-20)	1	INV. B61C9/26
Y	* Seite 5, Zeile 20 - Seite 6, Zeile 27; Abbildungen 1,2 *	2	B61C9/52

Y	DE 195 27 951 A1 (VOITH GMBH J M [DE] J M VOITH GMBH & CO BETEILIGUN [DE]) 13. Februar 1997 (1997-02-13) * Spalte 3, Zeile 25 - Zeile 66; Abbildung 2 *	2	

			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B61C F16H B60K
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 31. Oktober 2012	Prüfer Chlost, Peter
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 : nichtschriftliche 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	

1
EPO FORM 1503 03-82 (P04C03)

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

EP 12 17 2004

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente 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.

31-10-2012

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 2616310	A1	20-10-1977	AT	346902 B	11-12-1978
			CA	1062047 A1	11-09-1979
			CH	614668 A5	14-12-1979
			DE	2616310 A1	20-10-1977
			NL	7700859 A	14-10-1977
			US	4116091 A	26-09-1978

DE 19527951	A1	13-02-1997	KEINE		

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 10252192 A1 [0002]