



Europäisches Patentamt

⑯ European Patent Office

Office européen des brevets

⑮ Veröffentlichungsnummer:

0 054 134

A1

⑯

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

⑯ Anmeldenummer: 81108686.7

⑮ Int. Cl.<sup>3</sup>: B 61 C 9/50

⑯ Anmeldetag: 22.10.81

B 61 C 9/52, B 61 F 3/04

⑯ Priorität: 17.12.80 DE 3047413

⑯ Anmelder: Thyssen Industrie AG  
Am Thyssenhaus 1  
D-4300 Essen(DE)

⑯ Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
23.06.82 Patentblatt 82/25

⑯ Erfinder: Piepenbreier, Ernst  
Wintgenstrasse 15  
D-4300 Essen(DE)

⑯ Benannte Vertragsstaaten:  
AT BE CH DE FR GB IT LI NL SE

⑯ Vertreter: Eberhard, Friedrich, Dr.  
Am Thyssenhaus 1  
D-4300 Essen(DE)

⑯ Doppelachsantrieb für Schienenfahrzeuge.

⑯ Der Elektromotor (4) dieses Doppelachsantriebs ist zwischen den angetriebenen Radsätzen (1) eines Drehgestells in der Fahrtrichtung angeordnet und an seinen Stirnseiten mit je einem Winkelgetriebe (3) ausgerüstet, das eine Kegelradstufe (6,8) besitzt. Die Ankerwelle (5) des Elektromotors (4) ist in den Antriebswellen (7) der Winkelgetriebe (3) für sich frei drehbar und radial gelagert, jedoch mit ihnen durch je eine Kupplung (12) verbunden, die nur zur Drehmomentübertragung bestimmt ist.

Um Motoren mit hoher Drehzahl und daher kleinen Abmessungen verwenden zu können, ist in den Winkelgetrieben (3) der Kegelradstufe (6,8) eine Stirnradstufe (10,11) nachgeschaltet, deren Abtriebswelle die Achswelle (2) der Radsätze (1) ist. Somit kann bei dem Konstruieren die Position der Radsätze (1) um das Ritzel (10) der Stirnradstufe (10,11) herum frei gewählt werden. Hiervon abhängig ändert sich dann die Bodenfreiheit und der Achsabstand des Drehgestells.

Die Welle (9) des Ritzels (10) ist aus dem Getriebegehäuse (13) herausgeführt und außen mit einer Bremsscheibe versehen, an der eine direkt am Gehäuse (13) aufgehängte Bremseinrichtung angreift.

EP 0 054 134 A1

EP

./...

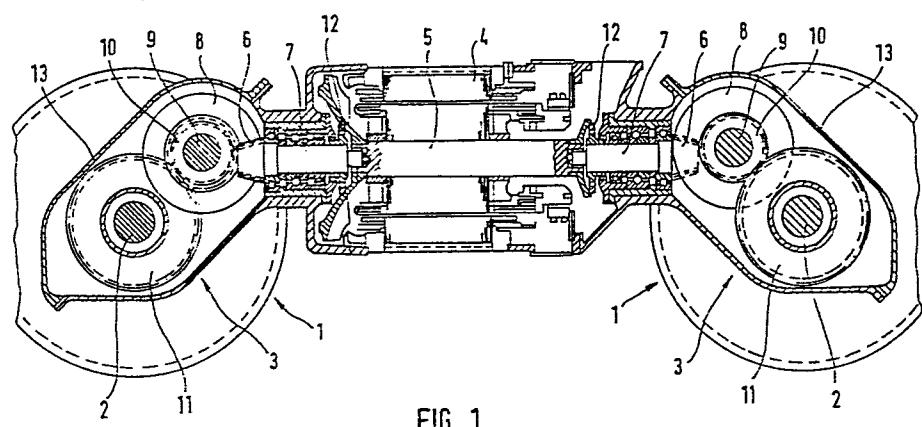


FIG. 1

Essen, den 16.12.1980  
PZ 3255 Va/bk

5

THYSSEN INDUSTRIE AG  
Am Thyssenhaus 1  
4300 Essen 1

10

Doppelachsantrieb für Schienenfahrzeuge

Die Erfindung bezieht sich auf einen Doppelachsantrieb für Schienenfahrzeuge mit in einem Drehgestell oder Rahmen gelagerten Radsätzen und einem zwischen diesen in Fahrtrichtung liegenden Elektromotor, der 15 an seinen Stirnseiten je ein Winkelgetriebe mit einer Kegelradstufe zum Antrieben der Radsätze trägt und dessen Ankerwelle auf den Antriebswellen der Winkelgetriebe an sich gegenseitig drehbar radial gelagert und mit diesen durch je eine nur Drehmomente übertragende Kupplung verbunden ist.

20

Ein derartiger Antrieb, dessen Winkelgetriebe in einem einzigen Kegelradpaar besteht, ist durch die deutsche Offenlegungsschrift 25 48 058 bekannt. Er kann Antriebstypen, die eine Gewichtsverringerung durch schnelllaufende und daher kleinere Motoren zum Ziel gesetzt haben, allerdings nicht gerecht werden, weil das einstufige Getriebe zur genügenden Drehzahlreduktion in der Regel nicht ausreicht.

Es ist ferner durch die deutsche Offenlegungsschrift 26 16 310 bekannt, das Drehmoment der Ankerwelle auf die Ritzelwelle nicht durch eine Kupplung, sondern durch ein dazwischengeschaltetes Planetengetriebe mit feststehendem Planetenträger zu übertragen. Bei dieser Anordnung kehrt sich die Drehrichtung des äußeren Zentralrades gegenüber der Drehrichtung des inneren Zentralrades um. Da das mit der Ankerwelle fest verbundene

- 2 -

innere Zentralrad sich auf der Kegelritzelwelle mindestens in radialer Richtung abstützt, entsteht eine Relativdrehzahl, die sich aus Motor-  
5 drehzahl plus Kegelritzeldrehzahl zusammensetzt. Damit sind Drehzahl-  
größen erreicht, die schmiertechnisch für die Lagerung der Ankerwelle  
in der Ritzelwelle kaum zu bewältigen sind.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Doppelachsantrieb der  
10 eingangs genannten Art so auszubilden, daß er den Einbau hoher Motor-  
leistungen und verbessert Kurvenlaufeigenschaften ermöglicht, ohne daß  
dabei das Gewicht des Drehgestells in dem durch den Stand der Technik  
bekannten Maße steigt. Unter diesem Aspekt soll insbesondere die Möglich-  
keit geschaffen werden, eine Bremse für die Laufräder vorsehen zu können  
15 und schmiertechnische Probleme zu beseitigen.

Die Erfindung besteht darin, daß das Winkelgetriebe zweistufig ausgebil-  
det ist und eine der Stufen in stiernverzahntem Ritzel und Großrad be-  
steht.

20 Es ist zwar bei einem Winkelgetriebe für Schienenfahrzeug-Antriebe durch  
die deutsche Offenlegungsschrift 29 10 392 bekannt, das Übersetzungsver-  
hältnis des Getriebes neben der Kegelradstufe noch durch eine hinzuge-  
schaltete Stirnradstufe zu bewirken. Bei diesem Antrieb ergeben sich  
25 aber nicht die Probleme, die durch die Erfindung gelöst werden sollen.

Ein Vorteil der Erfindung besteht darin, daß die bewährte Lagerung der  
Ankerwelle des Elektromotors auf den Antriebswellen der Winkelgetriebe  
auch auf schnellaufende Elektromotoren Dank des hohen Übersetzungsver-  
30 mögens der Winkelgetriebe ausgeweitet werden kann, ohne daß dabei schmier-  
technische Probleme bei der Ankerwellenlagerung oder Gewichtsprobleme  
beim Einbau hoher Leistungen oder das Problem auftauchen, daß sich die  
Ankerwelle auf den Antriebswellen über eine Drehmomente übertragende  
Zentrierung abstützen sollte. Bei der Erfindung wird das Drehmoment  
35 mit Hilfe der Kupplungen um die Zentrierung (Lagerung) herumgeführt.  
Dadurch, daß die eine Getriebestufe eine Stirnradstufe ist, kann der  
Motor günstig in bezug auf den Gesamtschwerpunkt tief angeordnet werden  
oder auch der Achsabstand der Laufräder, wenn die Stirnradstufe die

- 3 -

triebsstufe ist, erheblich verkürzt werden, was sich günstig auswirkt, wenn das Drehgestell bei Kurvenfahrt ausdreht. Dadurch, daß in dem Winkelgetriebe nunmehr eine Zwischenwelle vorhanden ist, besteht die Möglichkeit, diese Welle aus dem Getriebegehäuse herauszuführen und auf ihr eine Scheibenbremse anzubringen, und zwar im Gegensatz zu den üblichen Lösungen, bei denen die Bremsscheibe auf der Welle der Laufräder vorgesehen ist. Da auf der Zwischenwelle das Drehmoment erheblich kleiner ist, sind die Abmessungen der Bremse ebenfalls kleiner und ihr Gewicht leichter.

Die günstigen Kurvenlaufeigenschaften des Doppelachsantriebs sind insbesondere zu erreichen, wenn vorteilhaft das stirnverzahnte Großrad in der Abtriebsstufe und mit seinem Mittelpunkt um sein Ritzel herum - vom Elektromotor abgewandt - in einem schräg nach unten weisenden Winkelbereich von etwa  $200^\circ$  angeordnet ist, dessen einer Schenkel schräg nach oben weisend etwa unter  $45^\circ$  gegen die Horizontale geneigt ist.

Zweckmäßig ist das Großrad in dem vom Elektromotor abgewandten Bereich seines Ritzels angeordnet. Hierdurch kann der Motor schwerpunktgünstig tief liegen, aber auch verhältnismäßig hoch angesetzt werden, wenn z.B. hohe Bodenfreiheit gewünscht wird.

Das stirnverzahnte Großrad kann vorteilhaft auch in dem vom Elektromotor zugewandten Bereich seines Ritzels angeordnet sein. Hierdurch werden extrem kurze Achsabstände im Drehgestell möglich, wobei die erreichbaren Maße wesentlich unter den Achsabständen einstufiger Antriebe liegen, insbesondere wenn zweckmäßig das Ritzel der Kegelradstufe mit dem Kegelrad in dessen vom Elektromotor abgewandtem Bereich kämmt und dort mit seiner Welle in einem Lager endet.

Für die Anordnung einer Scheibenbremse hat es sich schließlich als besonders vorteilhaft ergeben, mit der Welle des stirnverzahnten Ritzels das Gehäuse des Winkelgetriebes senkrecht zur Fahrtrichtung durchsetzen zu lassen und die Welle außen mit einer Bremsscheibe zu versehen, an der eine direkt am Gehäuse aufgehängte Bremseinrichtung angreift.

- 4 -

Im folgenden wird die Erfindung anhand von in den Zeichnungen schematisch dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es zeigen:

- 5 Fig. 1 einen Doppelachs'antrieb mit einem hochliegenden Elektromotor,  
 Fig. 2 einen Doppelachs'antrieb mit einem tiefliegenden Elektromotor,  
 Fig. 3 einen Doppelachs'antrieb mit einem besonders kurzen Achsabstand,  
 Fig. 4 einen Doppelachs'antrieb mit einem noch weiter verkürzten Achs-  
 10 abstand,  
 Fig. 5 die Draufsicht eines Doppelachs'antriebs im Schnitt, der in  
 der linken Figurenhälfte durch die Mitte des Antriebsmotors  
 gemäß Fig. 1 und in der rechten Figurenhälfte durch dieselbe  
 gemäß Fig. 2 verläuft und  
 15 Fig. 6 die Draufsicht eines Doppelachs'antriebs im Schnitt, der in  
 der linken Figurenhälfte durch die Mitte des Antriebsmotors  
 gemäß Fig. 3 und in der rechten Figurenhälfte durch dieselbe  
 gemäß Fig. 4 verläuft.
- 20 Ein Doppelachs'antrieb besteht aus zwei Radsätzen 1, je einem auf der Achswelle 2 der Radsätze treibend montierten zweistufigen Winkelgetriebe 3 und einem Elektromotor 4, der mit seiner Ankerwelle 5 in der Fahrt-richtung angeordnet ist und an seinen Stirnseiten die Winkelgetriebe 3 trägt.
- 25 Jedes der Winkelgetriebe 3 weist eine Kegelradstufe mit einem Ritzel 6 auf, das am Ende der Antriebswelle 7 oder auch Kegelritzelwelle des Getriebes sitzt und mit einem Kegelrad 8 kämmt. Die Welle 9 des Kegelrades 8 bildet eine Zwischenwelle und weist ein stirnverzahntes Ritzel 10 auf, das mit einem Großrad 11 kämmt und mit diesem zusammen die Abtriebsstufe bildet.
- 35 Die Ankerwelle 5 ist auf abgesetzten Enden der Kegelritzelwellen 7 zentriert und an sich frei drehbar gelagert. Das Drehmoment wird dabei durch je eine dreh- und biegeelastische Kupplung 12 um die Zentrierungs- und Lagerungsstellen herumgeführt. Der Anker des Elektromotors 4 ist insofern nur mittelbar in dem Motor-Getriebe-Block gelagert, und zwar über die dort unmittelbar und statisch bestimmt gelagerten Kegelritzel-

- 5 -

wellen 7. Die Winkelgetriebe 3 sind in bezug auf den Elektromotor 4 spiegelbildlich derart ausgebildet, daß ihre die Mittelpunkte der Zwischenwelle 9 und der Achswelle 2 in der Seitenansicht (Fig. 1) verbindenden Linien nach unten divergieren. Diese Anordnung gewährleistet eine hohe Bodenfreiheit des Drehgestells.

Wie die Fig. 5 zeigt, ist die Zwischenwelle 9 beidseitig aus dem Gehäuse 13 des Winkelgetriebes 3 herausgeführt. Sie trägt an ihren Enden je eine Bremsscheibe 14, an der Bremseinrichtungen 15 angreifen, z.B. eine Bremszange 16 mit einem Bremszylinder 17. Die zwei letzten sind mit dem Gehäuse 13 verbunden, so daß zwischen der Bremsscheibe 14 und den Bremseinrichtungen 15 keine Relativbewegung entsteht.

Die Figuren 2 bis 4 bzw. 6 sind der Figur 1 bzw. 5 ähnlich und enthalten Teile, die mit den bisher behandelten Teilen größtenteils identisch sind. Diese identischen Teile sind daher im einzelnen nicht mehr beschrieben aber unverändert beziffert, und zwar jeweils auf der rechten Figurenhälfte, da die linke Antriebshälfte spiegelbildlich ist.

Hervorzuheben ist, daß die Winkelgetriebe 3a in bezug auf den Elektromotor 4 spiegelbildlich derart ausgebildet sind, daß ihre die Mittelpunkte der Zwischenwelle 9 und der Achswelle 2 in der Seitenansicht verbindenden Linien nach oben divergieren. Dabei ist die Achswelle 2 in einem Winkelbereich um den Mittelpunkt der Zwischenwelle 9 angeordnet, dessen einer Schenkel 18 schräg nach oben weisend etwa unter 45° gegen die Horizontale geneigt ist und der sich hiervon nach unten erstreckt. Diese Anordnung begünstigt das Heruntersenken des Elektromotors 4 und gewährleistet einen tiefliegenden Gesamtschwerpunkt.

Die Winkelgetriebe 3b und 3c in den Figuren 3 und 4 sind in bezug auf den Elektromotor 4 spiegelbildlich so ausgebildet, daß ihre die Mittelpunkte der Zwischenwelle 9 und der Achswelle 2 in der Seitenansicht verbindenden Linien nach unten konvergieren. Dabei ist die Achswelle 2 um den Mittelpunkt der Zwischenwelle 9 herum jeweils in einer nach unten weisenden Winkelbereich angeordnet, der sich von der Lotrechten etwa bis zu 65° zum Elektromotor 4 hin erstreckt. Diese Anordnungen gewähr-

- 6 -

leisten einen besonders kurzen Achsabstand. Dies ist deutlich in Fig. 4 zu sehen, wo das Ritzel 6 auf der Kegelritzelwelle 7a in dem vom Elektro-  
5 motor 4 angewandten Bereich des Kegelrades 8 mit diesem kämmt. Jenseits des Ritzels 6 ist ein Lager 19 für das Ende der Kegelritzelwelle 7a vorgesehen. Die letztere und die Achswelle 2 kreuzen sich hier räum-  
lich, was in der rechten Hälfte der Fig. 6 noch deutlicher zu sehen ist. Dort ist die Zwischenwelle 9a nur einseitig aus dem Winkelgetriebe 3c  
10 herausgeführt. Für diesen Radsatz 1 ist daher nur eine einzige Brems-  
scheibe 14 mit den zugehörigen Bremseinrichtungen 15 vorgesehen.

15

20

25

30

35

Patentansprüche:

- 5 1. Doppelachs'antrieb für Schienenfahrzeuge mit in einem Drehgestell oder Rahmen gelagerten Radsätzen und einem zwischen diesen in Fahrrichtung liegenden Elektromotor, der an seinen Stirnseiten je ein Winkelgetriebe mit einer Kegelradstufe zum Antrieben der Radsätze trägt und dessen Ankerwelle auf den Antriebswellen der Winkelgetriebe an sich gegenseitig drehbar radial gelagert und mit diesen durch je eine nur Drehmomente übertragende Kupplung verbunden ist, dadurch gekennzeichnet, daß das Winkelgetriebe (3) zweistufig ausgebildet ist und eine der Stufen in stirnverzahntem Ritzel (10) und Großrad (11) besteht.
- 15 2. Doppelachs'antrieb nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Großrad (11) in der Abtriebsstufe und mit seinem Mittelpunkt um sein Ritzel (10) herum - vom Elektromotor (4) abgewandt - in einem schräg nach unten weisenden Winkelbereich von etwa 200° angeordnet ist, dessen einer Schenkel (18) nach oben weisend etwa unter 45° gegen die Horizontale geneigt ist.
- 20 3. Doppelachs'antrieb nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Großrad (11) in dem vom Elektromotor (4) abgewandten Bereich seines Ritzels (10) angeordnet ist.
- 25 4. Doppelachs'antrieb nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Großrad (11) in dem dem Elektromotor (4) zugewandten Bereich seines Ritzels (10) angeordnet ist.
- 30 5. Doppelachs'antrieb nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Ritzel (6) der Kegelradstufe mit dem Kegelrad (8) in dessen vom Elektromotor (4) angewandtem Bereich kämmt und dort mit seiner Welle (7a) in einem Lager (19) endet.
- 35 6. Doppelachs'antrieb nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Welle (9) des stirnverzahnten Ritzels (10)

- 8 -

das Gehäuse (13) des Winkelgetriebes (3) senkrecht zur Fahrtrichtung  
durchsetzt und außen eine Bremsscheibe (14) trägt, an der eine direkt  
5 am Gehäuse aufgehängte Bremseinrichtung (15) angreift.

10

15

20

25

30

35

40

1/6

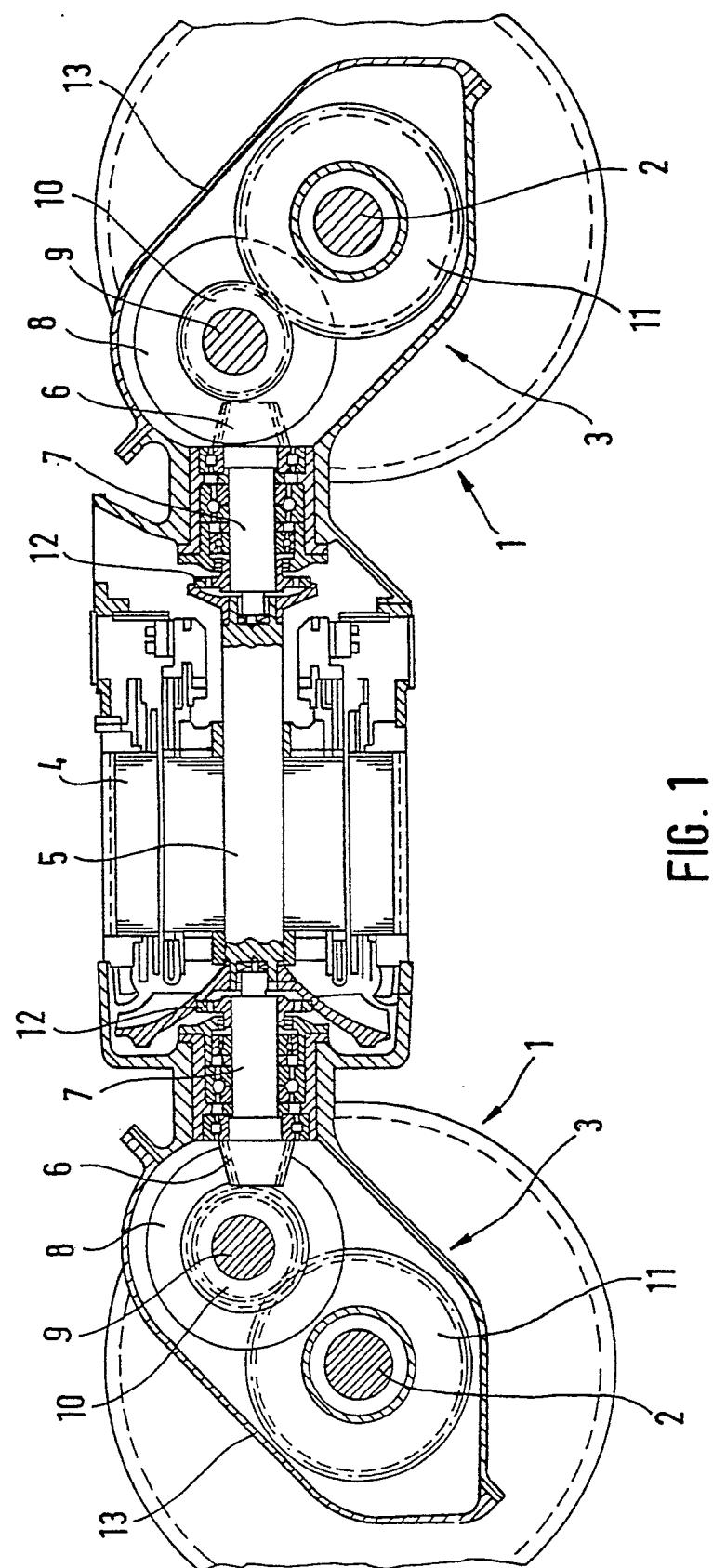
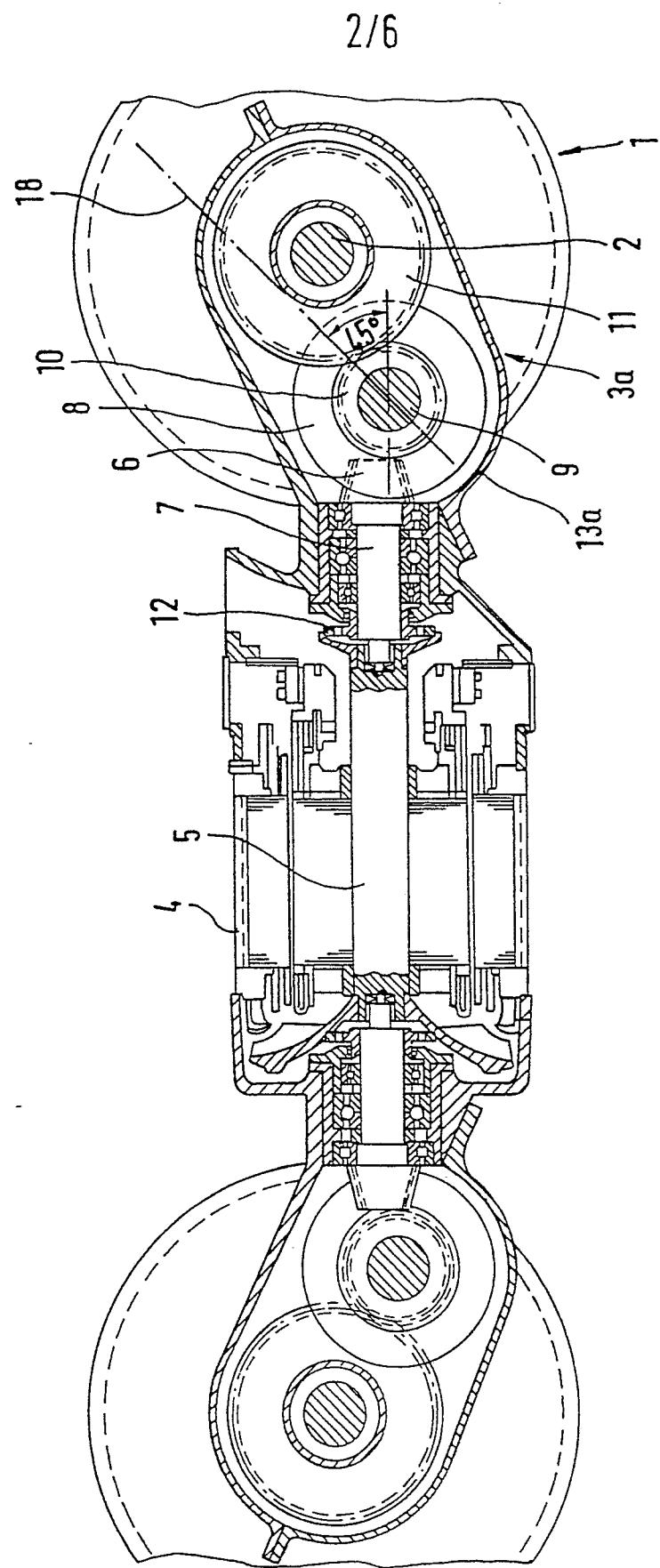


FIG. 1

FIG. 2



3/6

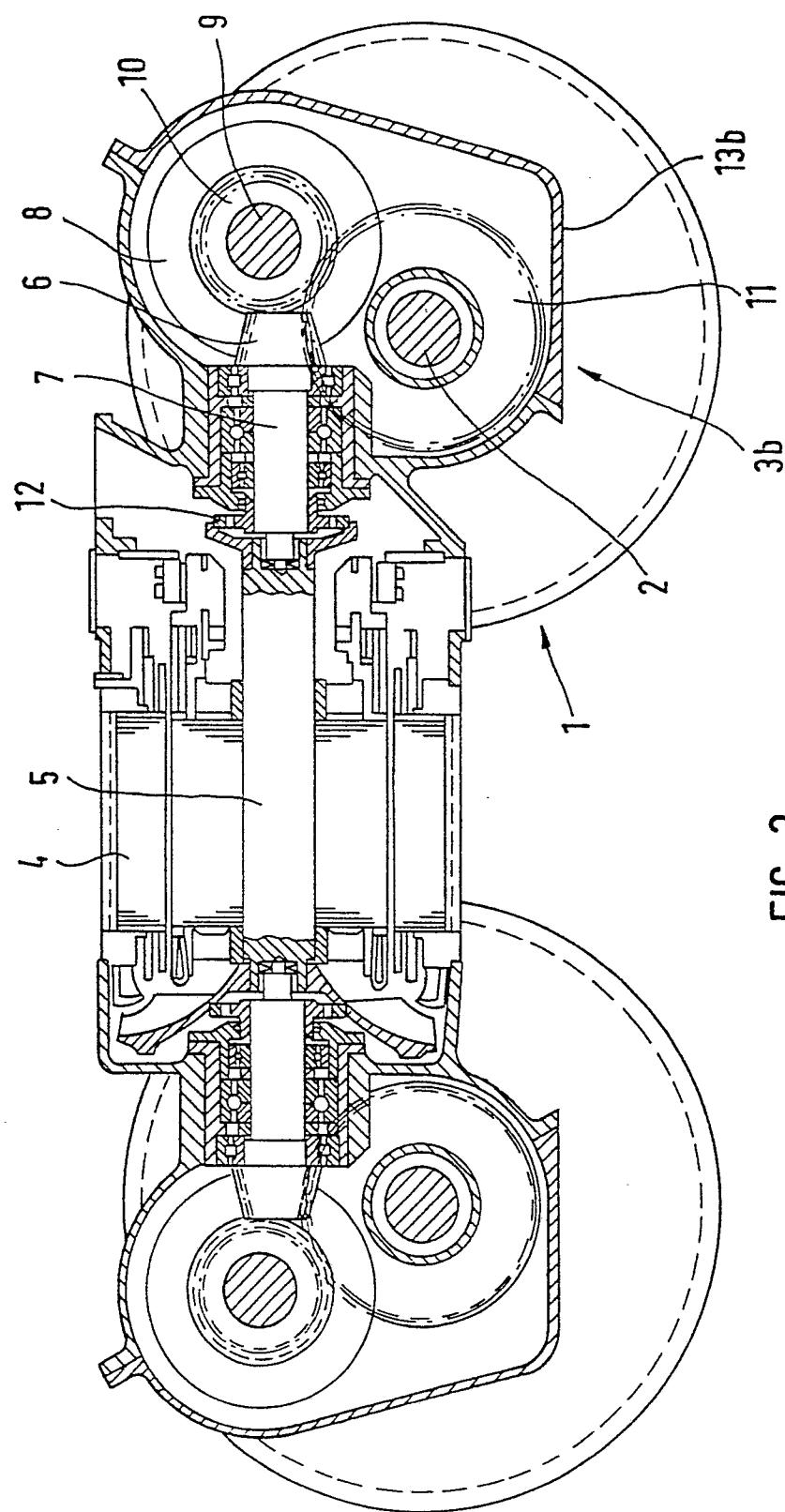


FIG. 3

4/6

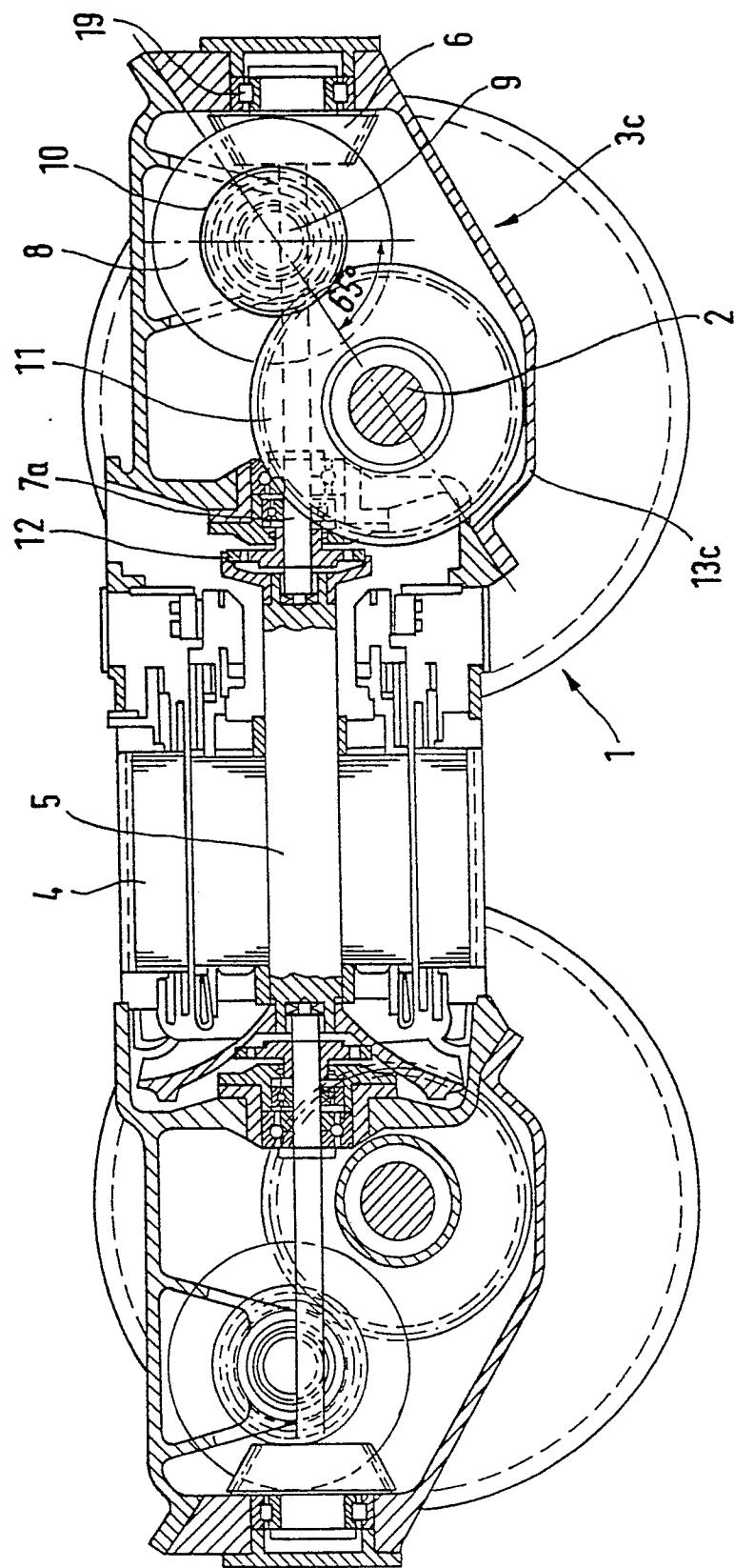


FIG. 4

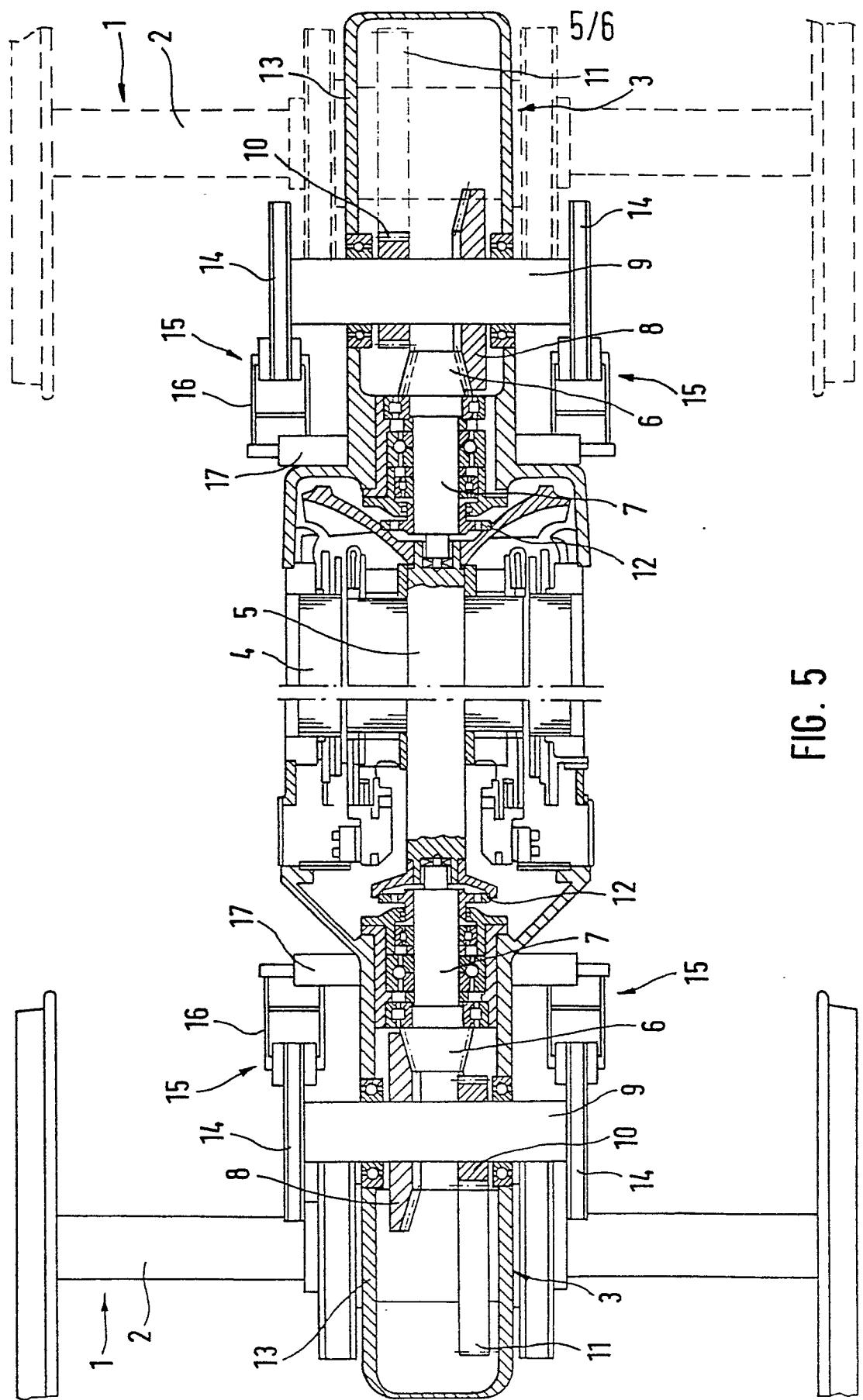
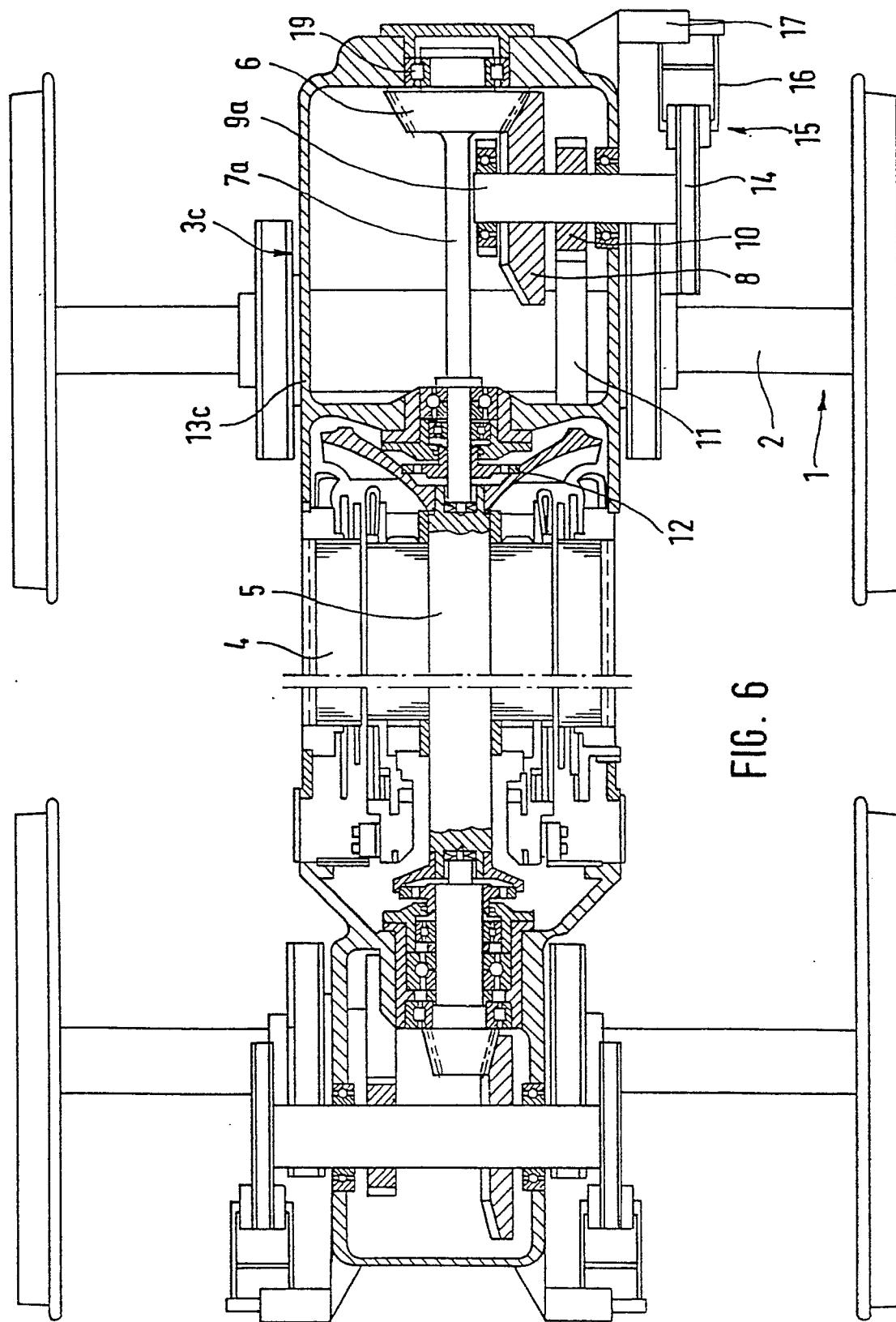


FIG. 5

6/6





EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DEF. ANMELDUNG (Int. Cl.)
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe soweit erforderlich der maßgeblichen Teile	betrifft: Anspruch	
X	DE - A - 2 325 787 (CARL HURTH MASCHINEN-UND ZAHNRADFABRIK)  * Anspruch 1; Seite 1, Absatz 2; Seite 3, Zeilen 14 bis 17; Seite 5, letzter Absatz; Seite 6, Ab- satz 2; Figuren 4,6 *	1,2,3	B 61 C 9/50 9/52 B 61 F 3/04
A	FR - A - 684 497 (SCEMIA)  * Seite 1, Zeilen 13 bis 17 und 37 bis 48; Seite 2, Zeilen 3 bis 6; Figur *	1,4	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.)
A	CH - A - 126 707 (MASCHINENFABRIK OERLIKON)  * Insgesamt *	1,4,5	B 61 C B 61 F
AD	DE - A - 2 548 058 (THYSSEN INDUS- TRIE)		
AD	DE - A - 2 616 310 (SIEMENS)		
AD	DE - A - 2 910 392 (THYSSEN INDUS- TRIE)		
<input checked="" type="checkbox"/> Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE
<input checked="" type="checkbox"/> X von besonderer Bedeutung <input checked="" type="checkbox"/> Y von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie <input checked="" type="checkbox"/> A: technologischer Hintergrund <input checked="" type="checkbox"/> D: nichtschriftliche Offenbärung <input checked="" type="checkbox"/> P: Zwischenliteratur <input checked="" type="checkbox"/> T: der Erfindung zugrunde lie- gende Theorien oder Grund- sätze <input checked="" type="checkbox"/> E: älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist <input checked="" type="checkbox"/> D: in der Anmeldung angeführtes Dokument <input checked="" type="checkbox"/> L: aus andern Gründen ange- führtes Dokument <input checked="" type="checkbox"/> &: Mitglied der gleichen Patent- familie, übereinstimmendes Dokument			
<input checked="" type="checkbox"/>			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prufer	
Den Haag	22-03-1982	GROTZINGER	