(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
18. August 2011 (18.08.2011)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2011/098201 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
B60K 6/48 (2007.10) *B60K 6/448* (2007.10)
B60K 6/36 (2007.10) *B60K 6/52* (2007.10)
B60K 6/365 (2007.10) *B60K 6/547* (2007.10)
B60K 6/387 (2007.10)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2011/000119

(22) Internationales Anmeldedatum:
13. Januar 2011 (13.01.2011)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2010 007 941.3
12. Februar 2010 (12.02.2010) DE

(71) Anmelder *(für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US)*: **DR. ING. H.C. F. PORSCHE AKTIENGESELLSCHAFT** [DE/DE]; Porscheplatz 1, 70435 Stuttgart (DE).

(72) Erfinder; und
(75) Erfinder/Anmelder *(nur für US)*: **FUECHTNER, Martin** [DE/DE]; Rötestr. 28, 70197 Stuttgart (DE).

(81) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart)*: AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart)*: ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*

(54) **Title**: MOTOR VEHICLE

(54) **Bezeichnung** : KRAFTFAHRZEUG

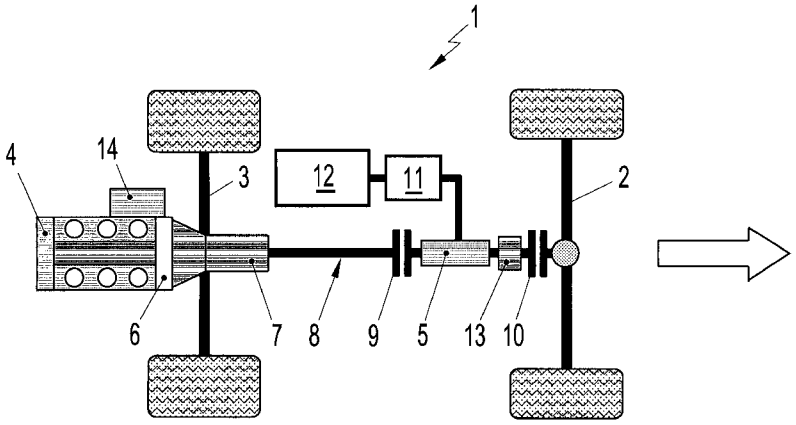


Fig. 1

(57) **Abstract**: The invention relates to a motor vehicle (1), in particular a passenger car, comprising a drivable first axle (2) and second axle (3) and an internal combustion engine(4) which can be drivingly connected via a first clutch (6) and a transmission (7) to the second axle (3) and via a drive shaft (8) to the first axle (2), or *vice versa*, wherein between the second axle (3) and the first axle (2) at least one electric motor (5) is mechanically and/or electrically integrated in the power flow, wherein a second clutch (9) is disposed between the electric motor (5) and the second axle (3) and a third clutch (10, 10', 10'', 10''') is disposed between the electric motor (5) and the first axle (2).

(57) **Zusammenfassung**:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2011/098201 A1

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Kraftfahrzeug (1), insbesondere ein Personenkraftwagen, - mit einer antreibbaren ersten Achse (2) und zweiten Achse (3) und einem Verbrennungsmotor (4), der über eine erste Kupplung (6) und ein Getriebe (7) mit der zweiten Achse (3) und über eine Antriebswelle (8) mit der ersten Achse (2) antriebsverbindbar ist, oder umgekehrt, - wobei zwischen der zweiten Achse (3) und der ersten Achse (2) mindestens ein Elektromotor (5) mechanisch und/oder elektrisch in den Kraftfluss eingebunden ist, - wobei zwischen dem Elektromotor (5) und der zweiten Achse (3) eine zweite Kupplung (9) und zwischen dem Elektromotor (5) und der ersten Achse (2) eine dritte Kupplung (10,10', 10'', 10''') angeordnet ist.

Kraftfahrzeug

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Kraftfahrzeug, insbesondere einen Personenkraftwagen.

Hybridantriebe, das heißt ein alternativer oder kombinierter Antrieb eines Kraftfahrzeuges durch einen Verbrennungsmotor und einen Elektromotor, stehen zunehmend im Interesse von Verbrauchern, da hierdurch nicht nur Kraftstoff gespart, sondern zugleich auch die Umweltbelastung reduziert werden kann. Aus diesem Grund bieten bereits viele Kraftfahrzeughersteller Kraftfahrzeuge mit Hybridantrieb an, wobei die Integration des Elektromotors in den Antriebsstrang oftmals Probleme bereitet.

Die vorliegende Erfindung beschäftigt sich mit dem Problem, für ein Kraftfahrzeug eine verbesserte Ausführungsform anzugeben, welche sich durch eine geschickte Anbindung eines Elektromotors in einen Antriebsstrang eines verbrennungsmotorisch angetriebenen Kraftfahrzeugs auszeichnet.

Dieses Problem wird erfindungsgemäß durch den Gegenstand des unabhängigen Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

Die vorliegende Erfindung beruht auf dem allgemeinen Gedanken, einen Elektromotor eines Hybridfahrzeugs direkt im Bereich zwischen einer ersten Achse, beispielsweise einer Vorderachse, und einer zweiten Achse, beispielsweise einer Hinterachse, in den Kraftfluss, insbesondere in eine Antriebswelle, einzukoppeln. Das erfindungsgemäße Kraftfahrzeug ist dabei mit einem Allradantrieb ausgestattet und weist demgemäß eine antreibbare erste Achse sowie eine ebenfalls antreibbare zweite Achse auf, die beide bei Bedarf von einem Verbrennungsmotor angetrieben sind. Der Verbrennungsmotor ist dabei über eine erste Kupplung und ein Getriebe mit der zweiten Achse und über oben

erwähnte Antriebswelle mit der ersten Achse antriebsverbindbar, wobei wahlweise lediglich die zweite Achse oder beide Achsen vom Verbrennungsmotor angetrieben werden können. Zwischen dem Elektromotor und der zweiten Achse ist darüber hinaus eine zweite Kupplung angeordnet, wogegen zwischen dem Elektromotor und der ersten Achse eine dritte Kupplung vorgesehen ist, wodurch eine besonders hohe Flexibilität hinsichtlich eines zu verwirklichenden Antriebskonzepts erzielt werden kann. Bei dem erfindungsgemäßen Kraftfahrzeug ist ein konventioneller, das heißt verbrennungsmotorischer, Antrieb im Allradbetrieb möglich, ebenso wie ein lediglich verbrennungsmotorischer Antrieb der zweiten Achse. Der im Bereich der Antriebswelle einkoppelbare Elektromotor kann dabei insbesondere eine Boost-Funktion übernehmen, die auf alle Räder oder aber je nach geschlossener Kupplung lediglich auf die Vorderachse oder auf die Hinterachse wirkt. Der Elektromotor ist über eine Motorsteuereinrichtung mit einer Fahrzeugbatterie verbunden, wobei eine Rekuperation der Fahrzeugbatterie wahlweise durch eine der beiden Achsen oder aber durch beide Achsen gleichzeitig möglich ist. Ein rein elektromotorisches Fahren ist dabei durch einen wahlweisen Antrieb der Hinterachse oder der Vorderachse ebenso wie durch einen Allradantrieb möglich. Die einzelnen Fahrstufen können geschaltet werden, wobei auch eine Bereichsumschaltung zum Direktantrieb der Vorderachse möglich ist. Durch die zweite und dritte Kupplung ist eine zumindest teilweise antriebstechnische Entkopplung des Elektromotors möglich, wobei durch ein Schließen der ersten und zweiten Kupplung zugleich ein Starten des Verbrennungsmotors mittels des Elektromotors möglich ist. Mit dem erfindungsgemäßen Kraftfahrzeug ist es auch möglich, den Elektromotor zur Einsparung der Leerlaufbestromung komplett abzukoppeln und durch diese Abkoppelbarkeit eine bessere Abstimmung des Elektromotors für einen bestimmten Betriebsbereich, beispielsweise für den Betrieb bei den niedrigen Geschwindigkeiten (Berst-Drehzahl), zu ermöglichen. Ebenfalls ist durch das erfindungsgemäße Kraftfahrzeug die Einsparung eines Anlassers möglich, wodurch das Gewicht und die Kosten für das Kraftfahrzeug reduziert werden können. Der Entfall des Anlassers ist insbesondere bei einem als Doppelkupplungsgetriebe ausgebildeten Getriebe möglich.

Bei einer vorteilhaften Weiterbildung der erfindungsgemäßen Lösung, ist zwischen dem Elektromotor und der dritten Kupplung ein weiteres Getriebe angeordnet. Dieses weitere Getriebe kann dabei schaltbar oder nicht schaltbar sein und insbesondere ein anderes Übersetzungsverhältnis aufweisen als das mit dem Verbrennungsmotor gekoppelte Getriebe. Mit dem weiteren Getriebe ist somit auch ein rein elektromotorischer Antrieb, das heißt ein Antrieb ohne Verbrennungsmotor, denkbar, und zwar in einem deutlich verbreiterten Geschwindigkeitsbereich.

Weitere wichtige Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen, den Zeichnungen und aus der zugehörigen Figurenbeschreibung anhand der Zeichnungen.

Es versteht sich, dass die vorstehend genannten und die nachstehend noch zu erläuternden Merkmale nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar sind, ohne den Rahmen der vorliegenden Erfindung zu verlassen.

Bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und werden in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert, wobei sich gleiche Bezugszeichen auf gleiche oder ähnliche oder funktional gleiche Bauteile beziehen.

Dabei zeigen, jeweils schematisch,

Fig. 1 ein erfindungsgemäßes Kraftfahrzeug mit entsprechendem Antriebskonzept,

Fig. 2 eine weitere Ausführungsform des erfindungsgemäßes Kraftfahrzeugs mit einem elektrischen Überlagerungsgetriebe,

Fig. 2a eine Detaildarstellung des elektrischen Überlagerungsgetriebes,

Fig. 3 eine weitere Ausführungsform des erfindungsgemäßes Kraftfahrzeugs mit einem Überlagerungsgetriebe mit Kupplungsfunktion,

Fig. 3a-3c jeweils eine Detaildarstellung des Überlagerungsgetriebes mit Kupplungsfunktion.

Entsprechend der Figur 1, weist ein erfindungsgemäßes Kraftfahrzeug 1 eine antreibbare erste Achse 2 sowie eine ebenfalls antreibbare zweite Achse 3 auf. Ein Antrieb des Kraftfahrzeuges 1 ist dabei wahlweise oder kumulativ möglich durch einen Verbrennungsmotor 4 und/oder einen Elektromotor 5. Der Verbrennungsmotor 4 ist dabei über eine erste Kupplung 6 und ein Getriebe 7, welches beispielsweise als Schaltgetriebe oder als Doppelkupplungsgetriebe ausgebildet sein kann, mit der zweiten Achse 3 und über eine Antriebswelle 8 mit der ersten Achse 2 antriebsverbindbar. Im Bereich zwischen der zweiten Achse 3 und der ersten Achse 2 ist dabei der Elektromotor 5 in den Kraftfluss, das heißt insbesondere in die Antriebswelle 8, welche beispielsweise als Kardanwelle ausgebildet sein kann, eingebunden. Zwischen dem Elektromotor 5 und der zweiten Achse 3 ist darüber hinaus eine zweite Kupplung 9 angeordnet, wogegen zwischen dem Elektromotor 5 und der Vorderachse 2 eine dritte Kupplung 10 vorgesehen ist. Die dritte Kupplung 10 kann beispielsweise als Hochleistungskupplung, insbesondere als regelbare Hochleistungskupplung, ausgebildet sein.

Wie der Figur 1 weiter zu entnehmen ist, ist der Elektromotor 5 über eine Motorsteuerung 11 (ECU) mit einer Fahrzeugbatterie 12 elektrisch kommunizierend verbunden, so dass der Elektromotor 5 von der Fahrzeugbatterie 12 elektrische Energie zum Antrieb des Kraftfahrzeuges 1 erhalten kann oder aber die Fahrzeugbatterie 12 während eines Rekuperationsbetriebes aufladen kann. Zwischen dem Elektromotor 5 und der dritten Kupplung 10 ist darüber hinaus ein weiteres Getriebe 13 angeordnet, welches beispielsweise als Schaltgetriebe ausgebildet ist. Die Antriebswelle 8 ist im Bereich des Getriebes 7 als Getriebeeingangswelle ausgebildet, so dass bei geschlossener erster

Kupplung 6 und gleichzeitig geschlossener zweiter Kupplung 9 ein Starten des Verbrennungsmotors 4 mittels des Elektromotors 5 möglich ist. In diesem Fall könnte ein üblicher Weise im Bereich des Verbrennungsmotors 4 vorgesehener Anlasser 14 eingespart werden.

Gemäß der Fig. 2 ist ein Kraftfahrzeug 1 dargestellt mit einem rein elektrischen Überlagerungsgetriebe 19'. Dieses kann einen integralen Bestandteil des Elektromotors 5 bilden. Wie der Fig. 2a zu entnehmen ist, besitzt dabei das elektrische Überlagerungsgetriebe 19' einen Stator 16 sowie einen ersten Rotor 15 und einen zweiten Rotor 15', wobei der Stator 15 mit einer Einrichtung 17 zur Kontrolle und zu Steuerung der Leistungselektronik verbunden ist. Bei dem dargestellten elektrischen Überlagerungsgetriebe 19' bilden der erste Rotor 15 und der Stator 16 die zweite Kupplung 9 und der zweite Rotor 15' und der Stator 16 die dritte Kupplung 10' bilden. Das elektrische Übertragungsgetriebe 19' kann dabei fremd erregt oder permanent erregt sein. Auch kann das elektrische Übertragungsgetriebe 19' synchron oder asynchron ausgebildet sein, wobei bei einer asynchronen Ausbildung der Stator 16 zumindest temporär kurzgeschlossen ist. Der große Vorteil des in Fig. 2a dargestellten elektrischen Überlagerungsgetriebes 19' ist der Wegfall eines zusätzlichen mechanischen Getriebes sowie der Wegfall eines Pulswechselrichters. Wird beispielsweise der erste Rotor 15 erregt, erzeugt dieser im kurzgeschlossenen Stator 16 ein zugehöriges Magnetfeld, welches wiederum auf den zweiten Rotor 15' übertragen wird. Durch die Steuerung der Erregung des ersten Rotors 15 und/oder des zweiten Rotors 15' lässt sich eine Drehmomentenübertragung einfach und insbesondere ohne zusätzliches mechanisches Getriebe steuern. Die Steuerung kann beispielsweise über die Einrichtung 17 erfolgen. Das Überlagerungsgetriebe 19 ist dabei selbstverständlich bei entsprechender Bestromung auch als elektromotorischer Antrieb nutzbar.

Gemäß der Fig. 3 ist ein Kraftfahrzeug 1 dargestellt mit einer dritten Kupplung (10"), die als Überlagerungsgetriebe 19 mit Kupplungsfunktion ausgebildet ist. In Fig. 3a ist dabei

die dritte Kupplung 10" in einer Detaildarstellung gezeigt, mit einer Bremse 18 und dem Überlagerungsgetriebe 19, welches einen Träger/Planet 20, ein Hohlrad 21 und ein Sonnenrad 22 aufweisen kann. Hierbei handelt es sich also um ein rein mechanisches Übertragungsgetriebe 19.

In Fig. 3b hingegen, ist im Vergleich zur Fig. 3a die Bremse 18 an anderer Stelle, insbesondere ausgangsseitig, eingekoppelt. Zugleich wirkt gemäß der Fig. 3b die Bremse 18 sowohl auf die Abtriebswelle als auch auf das Hohlrad 21, wohingegen die Bremse 18 in Fig. 3a lediglich das Hohlrad 21 bremst und dadurch nur indirekt auf die Abtriebswelle wirkt.

In Fig. 3c ist der eine Kombination eines mechanischen Übertragungsgetriebes 19 mit einer elektrischen Bremse 18' gezeigt, wobei letztere auf das Hohlrad 21 des mechanischen Übersetzungsgetriebes 19 wirkt. Über die Einrichtung 17 wird eine Bremswirkung zwischen dem Stator 16 und dem ersten und einzigen Rotor 15 der elektrischen Bremse 18' gesteuert, wobei zusätzlich getriebeeingangsseitig eine Bremse 18 auf die Antriebswelle 8 einwirkt. Das Überlagerungsgetriebe 19 weist auch hier einen Träger 20, ein Hohlrad 21 und ein Sonnenrad 22 aufweist. Der Rotor 15 ist dabei mit dem Hohlrad 21 wirkungsverbunden.

Bei dem erfindungsgemäßen Kraftfahrzeug 1 ist ein Start des Verbrennungsmotors 4 im Stand somit alternativ durch den Elektromotor 5 oder den optionalen Anlasser 14 denkbar. Ein Start des Verbrennungsmotors 4 während der Fahrt kann beispielsweise mittels des Elektromotors 5 und geschlossener Kupplungen 9 und 6 erfolgen. Darüber hinaus ist eine Lastpunktverschiebung über die Antriebswelle 8 sowie die geschlossene Kupplung 9 und dem Elektromotor 5 oder aber über eine Fahrbahn denkbar.

Bei dem erfindungsgemäßen Kraftfahrzeug 1 kann ein konventioneller Allradantrieb mit einem deutlich verbesserten Wirkungsgrad realisiert werden, wobei ein Betriebsbereich

des Elektromotors 5 wahlweise auf die erste Achse 2 bzw. auf die zweite Achse 3 oder auf beide Achsen 2, 3 ausdehnbar ist. Der Elektromotor 5 kann insbesondere in einem Boost-Betrieb auch auf beide Achsen 2, 3 oder aber auch nur auf die Vorderachse 2 einwirken, je nach eingestelltem Kupplungsmoment an den Kupplungen 9 und 10. Ein Rekuperieren, das heißt ein Aufladen der Fahrzeugbatterie 12 ist ebenfalls wahlweise durch eine der beiden Achsen 2, 3 oder aber durch beide Achsen 2, 3 gemeinsam möglich. Ein elektrisches Fahren kann durch ein Schließen der zweiten Kupplung 9 erfolgen, so dass der elektromotorische Antrieb auf die zweite Achse 3 wirkt, wobei selbstverständlich auch ein Schließen der dritten Kupplung 10 denkbar ist, wodurch ein elektromotorischer Allradantrieb realisierbar ist. Zur Einsparung einer Leerlaufbestromung kann der Elektromotor 5 durch Öffnen der zweiten Kupplung 9 und der dritten Kupplung 10, auch komplett antriebsstrangentkoppelt werden. Durch die Entkoppelbarkeit ist eine bessere Abstimmung des Elektromotors 5 für einen bestimmten Betriebsbereich möglich, beispielsweise für den Betrieb bei niedrigeren Geschwindigkeiten (Berst-Drehzahl). Gleichzeitig kann bei dem erfindungsgemäßen Kraftfahrzeug 1 der Anlasser 14 entfallen, insbesondere sofern das Getriebe 7 als Doppelkupplungsgetriebe ausgebildet ist, da der Elektromotor 5 generell stets in der Lage ist, den Verbrennungsmotor 4 zu starten. Durch den Entfall des Anlassers 14 kann das Kraftfahrzeug 1 nicht nur leichter, sondern zudem auch kostengünstiger hergestellt werden.

Bei herkömmlichen allradgetrieben Kraftfahrzeugen bestand stets die Schwierigkeit, die Drehzahlen an einem Getriebeeingang, am Motor und an der zugehörigen Achse miteinander zu koppeln. Bislang wurde dies über sogenannte hang-on-Kupplungen realisiert, was bei sehr großen Drehzahldifferenzen oft zu einer erheblichen thermischen Belastung der Kupplung, bis hin zu deren Verbrennen. Zusätzliche Schwierigkeiten traten auf bei Hybridfahrzeugen, bei denen zusätzlich ein Elektromotor in den Kraftfluss integriert werden musste. Durch die erfindungsgemäße Lösung, insbesondere gemäß der Fig. 2 und 2a, lassen sich diese Schwierigkeiten nunmehr beherrschen.

Patentansprüche

1. Kraftfahrzeug (1), insbesondere ein Personenkraftwagen,
- mit einer antreibbaren ersten Achse (2) und zweiten Achse (3) und einem Verbrennungsmotor (4), der über eine erste Kupplung (6) und ein Getriebe (7) mit der zweiten Achse (3) und über eine Antriebswelle (8) mit der ersten Achse (2) antriebsverbindbar ist, oder umgekehrt,
- wobei zwischen der zweiten Achse (3) und der ersten Achse (2) mindestens ein Elektromotor (5) mechanisch und/oder elektrisch in den Kraftfluss eingebunden ist,
- wobei zwischen dem Elektromotor (5) und der zweiten Achse (3) eine zweite Kupplung (9) und zwischen dem Elektromotor (5) und der ersten Achse (2) eine dritte Kupplung (10,10',10",10"') angeordnet ist.

2. Kraftfahrzeug nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die dritte Kupplung (10) als Überlagerungsgetriebe (19) mit Kupplungsfunktion ausgebildet ist.

3. Kraftfahrzeug nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
dass die zweite Kupplung (9), die dritte Kupplung (10) und der Elektromotor (5) Bestandteil eines elektrischen Überlagerungsgetriebes (19') sind.

4. Kraftfahrzeug nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass das elektrische Überlagerungsgetriebe (19') einen ersten Rotor (15), einen zweiten Rotor (15') sowie einen Stator (16) aufweist, wobei der erste Rotor (15) und der Stator (16) die zweite Kupplung (9) und der zweite Rotor (15') und der Stator (16) die dritte Kupplung (10') bilden.

5. Kraftfahrzeug nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass das elektrische Übertragungsgetriebe (19') fremd erregt oder permanent erregt ist.

6. Kraftfahrzeug nach einem der Ansprüche 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass das elektrische Übertragungsgetriebe (19') synchron oder asynchron ausgebildet ist.

7. Kraftfahrzeug nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem Elektromotor (5) und der dritten Kupplung (10) ein weiteres Getriebe (13) angeordnet ist.

8. Kraftfahrzeug nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass das weitere Getriebe (13) als Schaltgetriebe ausgebildet ist.

9. Kraftfahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass das Getriebe (7) als Schaltgetriebe oder als Doppelkupplungsgetriebe ausgebildet ist.

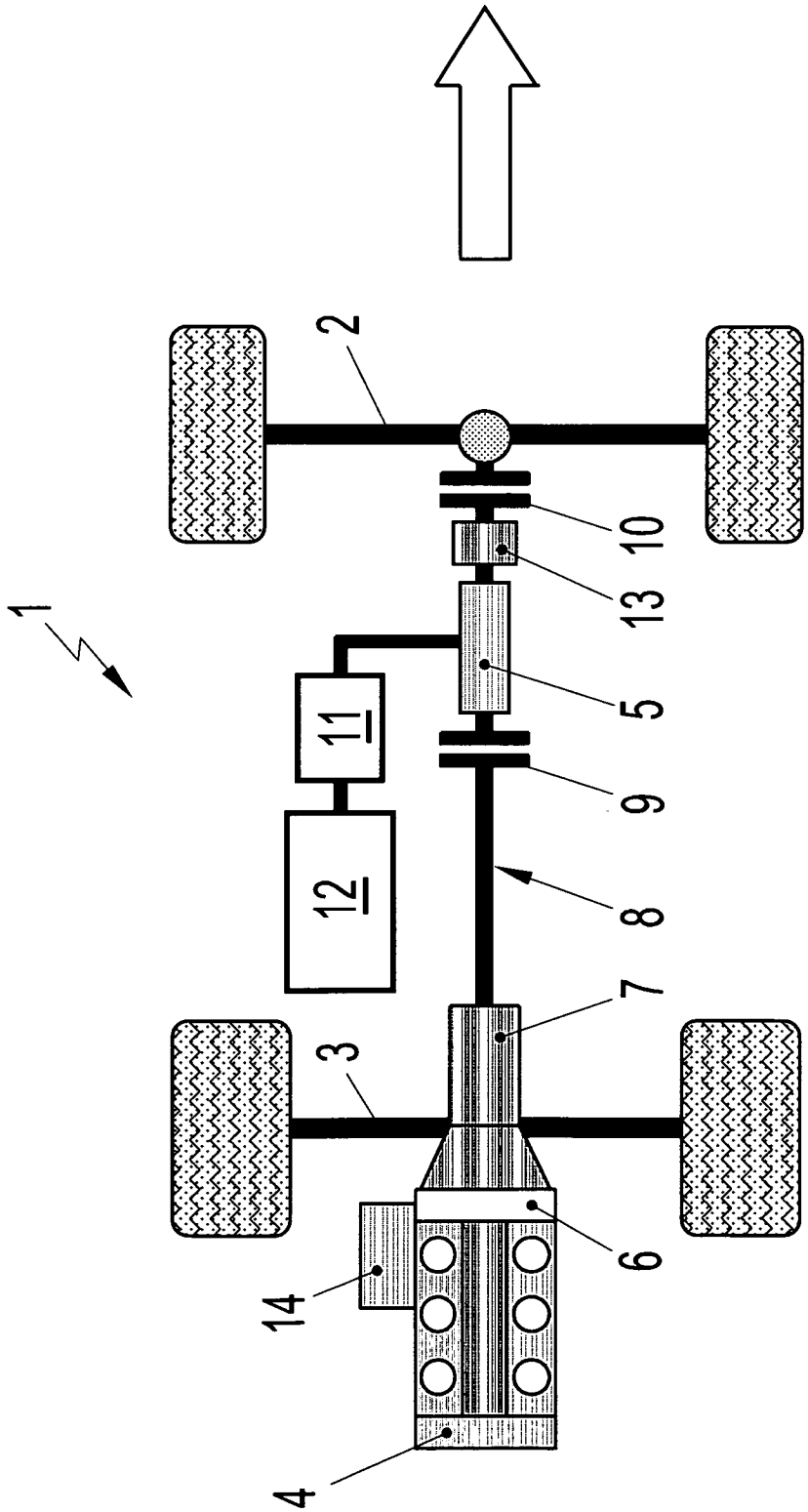


Fig. 1

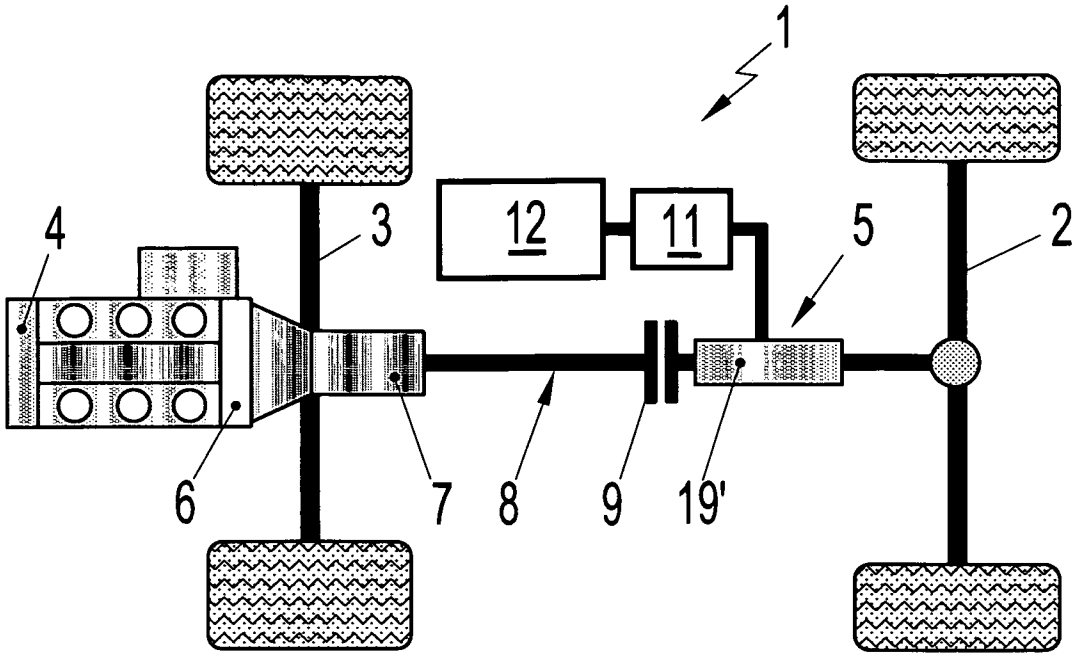

1
4
3
12
11
5
2
6
7
8
9
19'

Fig. 2

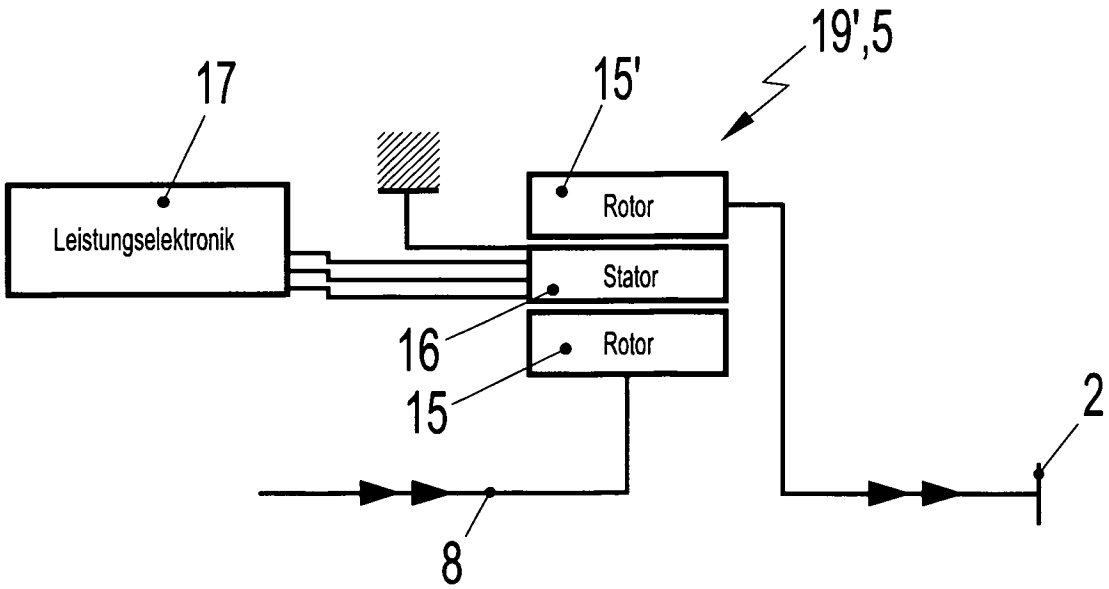

19',5
17
15'
Leistungselektronik
Rotor
Stator
16
Rotor
15
2
8

Fig. 2a

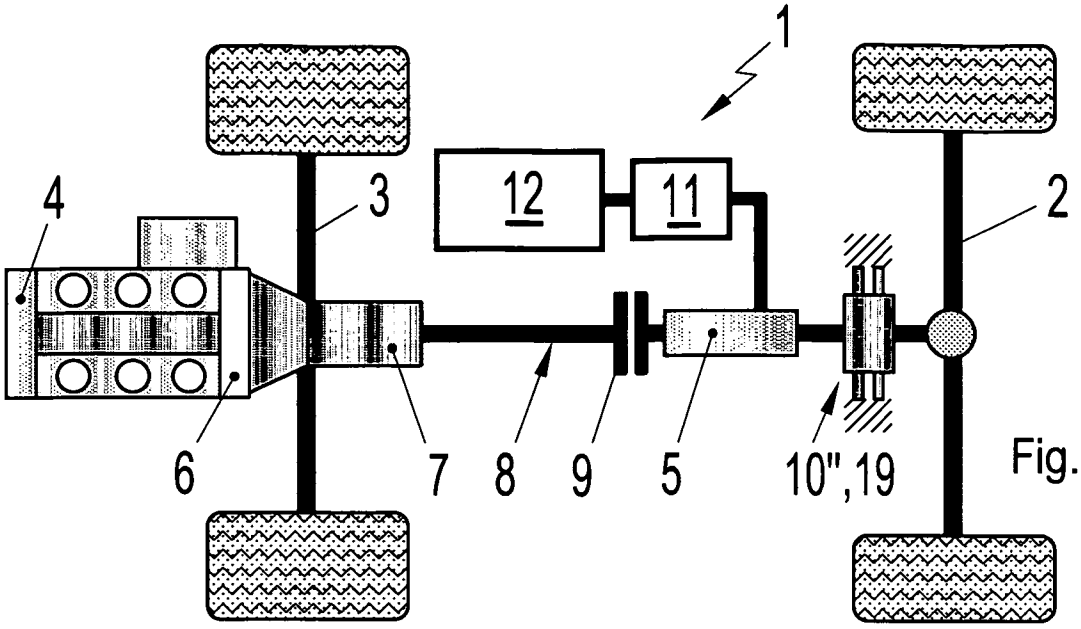


Fig. 3

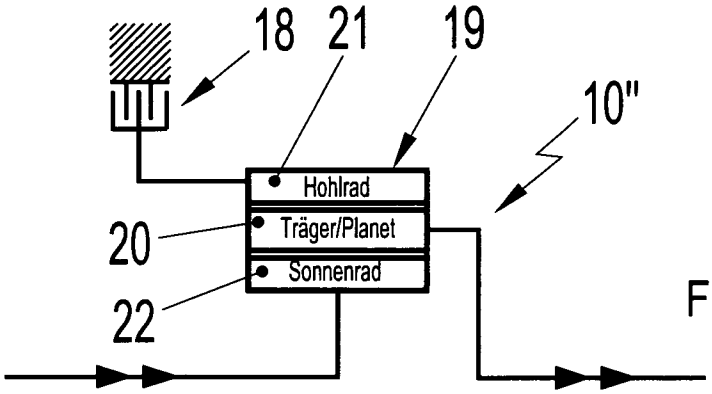


Fig. 3a

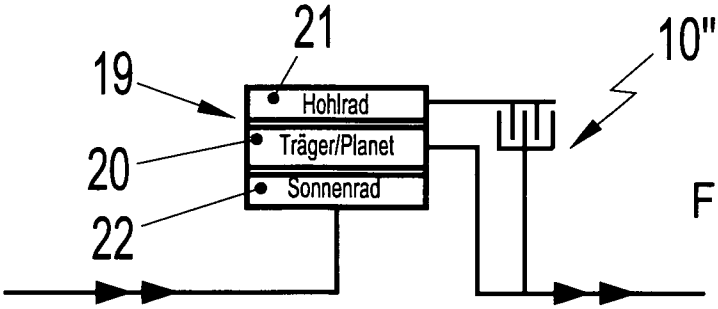


Fig. 3b

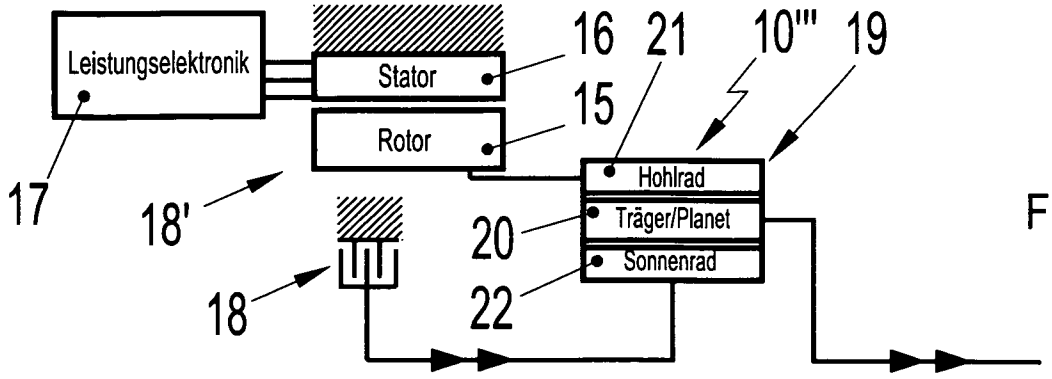


Fig. 3c

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2011/000119

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B60K6/48 B60K6/36 B60K6/365 B60K6/387 B60K6/448
B60K6/52 B60K6/547
ADD.
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
B60K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)
EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 10 2008 029287 A1 (GETRAG INNOVATIONS GMBH [DE]) 17 December 2009 (2009-12-17)	1-3,5-9
Y	* abstract paragraph [0078] - paragraph [0081] paragraph [0088] - paragraph [0088] paragraph [0090] - paragraph [0090] figures 1-8	4

Y	EP 1 533 165 A2 (NISSAN MOTOR [JP]) 25 May 2005 (2005-05-25)	4
A	* abstract paragraph [0057] - paragraph [0057] figures 1,2,8,15	1-3

	-/--	

[X] Further documents are listed in the continuation of Box C.

[X] See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
16 March 2011	13/04/2011

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Törgyekes, Szabolcs

1

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2005)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2011/000119

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2005/109549 A1 (MORROW JON J [US]) 26 May 2005 (2005-05-26) * abstract paragraph [0059] - paragraph [0059] paragraph [0067] - paragraph [0067] claim 74 figures 1-14 -----	1-3,5-9
X	AT 6 377 U1 (STEYR DAIMLER PUCH AG [AT]) 25 September 2003 (2003-09-25) * abstract claims 4-7 figures 1-6 -----	1-3,5-9

1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2011/000119

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 102008029287 A1	17-12-2009	EP 2293956 A1	16-03-2011
		WO 2009149779 A1	17-12-2009
EP 1533165 A2	25-05-2005	CN 1618644 A	25-05-2005
		JP 3864950 B2	10-01-2007
		JP 2005147319 A	09-06-2005
		US 2005107199 A1	19-05-2005
US 2005109549 A1	26-05-2005	NONE	
AT 6377 U1	25-09-2003	CA 2428006 A1	17-11-2003
		DE 10319108 A1	04-12-2003
		JP 4247527 B2	02-04-2009
		JP 2004042894 A	12-02-2004
		US 2003234124 A1	25-12-2003

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2011/000119

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. B60K6/48 B60K6/36 B60K6/365 B60K6/387 B60K6/448
B60K6/52 B60K6/547
ADD.
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
B60K

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)
EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 10 2008 029287 A1 (GETRAG INNOVATIONS GMBH [DE]) 17. Dezember 2009 (2009-12-17)	1-3,5-9
Y	* Zusammenfassung Absatz [0078] - Absatz [0081] Absatz [0088] - Absatz [0088] Absatz [0090] - Absatz [0090] Abbildungen 1-8	4

Y	EP 1 533 165 A2 (NISSAN MOTOR [JP]) 25. Mai 2005 (2005-05-25)	4
A	* Zusammenfassung Absatz [0057] - Absatz [0057] Abbildungen 1,2,8,15	1-3

	-/--	

[X] Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen [X] Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
16. März 2011	13/04/2011

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Törgyekes, Szabolcs

1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2011/000119

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2005/109549 A1 (MORROW JON J [US]) 26. Mai 2005 (2005-05-26) * Zusammenfassung Absatz [0059] - Absatz [0059] Absatz [0067] - Absatz [0067] Anspruch 74 Abbildungen 1-14 -----	1-3,5-9
X	AT 6 377 U1 (STEYR DAIMLER PUCH AG [AT]) 25. September 2003 (2003-09-25) * Zusammenfassung Ansprüche 4-7 Abbildungen 1-6 -----	1-3,5-9

1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2011/000119

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102008029287 A1	17-12-2009	EP 2293956 A1	16-03-2011
		WO 2009149779 A1	17-12-2009
EP 1533165 A2	25-05-2005	CN 1618644 A	25-05-2005
		JP 3864950 B2	10-01-2007
		JP 2005147319 A	09-06-2005
		US 2005107199 A1	19-05-2005
US 2005109549 A1	26-05-2005	KEINE	
AT 6377 U1	25-09-2003	CA 2428006 A1	17-11-2003
		DE 10319108 A1	04-12-2003
		JP 4247527 B2	02-04-2009
		JP 2004042894 A	12-02-2004
		US 2003234124 A1	25-12-2003