

(12) **Gebrauchsmusterschrift**

(21) Anmeldenummer: GM 8049/2015
(22) Anmeldetag: 06.07.2012
(24) Beginn der Schutzdauer: 15.09.2016
(45) Veröffentlicht am: 15.11.2016

(51) Int. Cl.: **B62M 3/08** (2006.01)
B62M 6/50 (2010.01)

(67) Umwandlung von A 754/2012

(56) Entgegenhaltungen:
WO 2010109397 A1
EP 2072387 A1
GB 2482696 A

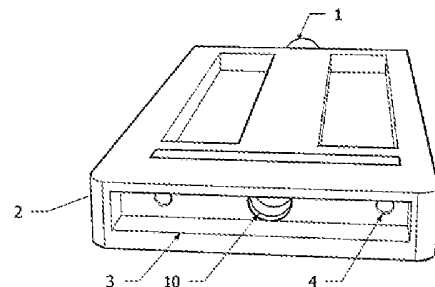
(73) Gebrauchsmusterinhaber:
Cebrat Gerfried Dipl.Ing.
8020 Graz (AT)

(72) Erfinder:
Cebrat Gerfried Dipl.Ing.
8020 Graz (AT)

(54) **Integration eines Tretensors in ein Pedal**

(57) Es wird ein Verfahren beschrieben in dem energieautarke Mess- und Kommunikationsmodule, die in eine Öffnung (3) eines Pedalkäfigs (2) eines Fahrradpedals eingesetzt werden, die bisher verwendeten Hall-Sensoren ersetzen und zusätzlich eine Erfassung der Pedalkraft ermöglichen, um zusammen mit einer zentralen Einheit einen umfassenden Schutz gegen Teilediebstahl und missbräuchliche Nutzung zu gewährleisten. Über eine Integration eines ID-Chips in das energieautarke Mess- und Kommunikationsmodul für einen Pedalkäfig eines Fahrrades kann mit dem vorgestellten Verfahren die Diebstahlsicherung gehärtet werden.

Fig. 1



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Nutzung eines energieautarken Mess- und Kommunikationsmoduls in einem Pedalkäfig eines pedalbetriebenen Fahrzeuges.

[0002] Im Folgenden wird der Stand der Technik beschrieben. US Patent 6886416 Kwei-Chi Tsay, Cheng-Chung Houg beschreibt die Integration eines Sensors in ein Tretlager. US 2004/0050606 bedient sich eines Sensors in der Antriebsachse beim Nabenmotor im Hinterrad. FR2724728 beschreibt eine Anordnung von Dehnmesstreifen bei der Aufnahme des Pedals in der Fahrradkurbel. US Patentanmeldung 2002/0108466 A1 beschreibt die Integration eines Magneten in ein Fahrradpedal zur Erkennung von Bewegung bzw. Messung der Kadenz. EP 2 319 754 A1 beschreibt ein System zur Erfassung der Pedalbewegung und -kräfte (Drehmoment), das in einen Zentralantrieb integriert wird. United States Patent Application 20090102408 beschreibt ein System das über Hallsensoren ein Rückwärts-Treten detektiert. In WO 2009/082215 A1 ist ein Fahrradpedal beschrieben bei dem an verschiedenen Orten Sensoren integriert werden. Auch WO 2010/109398 beschreibt eine Lösung mit Bindungsplatte, die spezielle Schuhe voraussetzt und erwähnt Strom erzeugende Piezosensoren und eine rotatorische Stromerzeugung. Auch EP1661606A1 zeigt Sensoren in einem Rennpedal.

[0003] Es ist keine Anmeldung bekannt, bei der die energieautarke Erfassung von sowohl Bewegung als auch Kraft in einen Pedalkäfig inkl. drahtlose Kommunikation und Bereitstellung eines Identcode nachgerüstet werden kann ohne die Achse modifizieren zu müssen, die energieautarke Versorgung eines Messaufsatzes wurde in WO 2010/109397 angedacht, weswegen hier nur das Verfahren zur Nutzung der beschriebenen Lösung mit oszillierendem Stromerzeuger in einem Einsatz für den Pedalkäfig beansprucht wird.

[0004] Der hier offengelegte Erfindung liegt die technische Aufgabe zugrunde, die drahtlos vernetzten in einen Pedalkäfig, integrierten Sensor-Kommunikationseinheiten für die Diebstahlsicherung und die bedarfsgerechte Ansteuerung des Motorcontrollers des pedal-elektrischen Fahrzeuges zu nutzen.

[0005] Die Aufgabenstellung wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass die Mess- und Kommunikationseinheit mit integrierter Energieerzeugungseinheit, welche neben Sensorik zur Erkennung der Art der Tretbewegung auch einen abfragbaren Identcode enthält, mit einer zentralen Einheit des Fahrzeuges auf geschütztem Wege drahtlos Informationen austauscht, womit die Vollständigkeit des Systems, die unbefugte Inbetriebnahme des Fahrzeuges und ein Unterstützungsbedarf beim Pedalieren erkannt wird und entsprechende Aktionen gesetzt werden.

[0006] Wesentlicher Vorteil der vorgestellten Erfindung ist die Möglichkeit durch das Nachrüsten von kostengünstigen Pedalen ein Fahrrad mit pedalelektrischem Antrieb auszurüsten, das nur dann in Betrieb geht, wenn aus der Pedalbewegung und Pedalbelastung ggf. beider Pedale hervorgeht, dass ein Anfahren durch den/die FahrerIn gewünscht wird. Durch das Vorhandensein von zumindest vier Messwerten (Kraft, Bewegungszustand ggf. auch Drehgeschwindigkeit) ist es möglich Fälle auszuschließen wo Pedale (z.B. durch ein Stehen auf beiden Pedalen) nur belastet, oder das Kettenblatt rückwärts bewegt wird. Letzteres dadurch, dass die Kraft gering bzw. negativ ist. Durch die Integration eines Gyroskops wäre auch noch die Drehrichtung (und die Drehgeschwindigkeit präziser) erfassbar. Aber auch bei aus Kostengründen mit nur einem messenden Pedal ausgerüstetem Fahrrad ohne gyroskopischen Sensor, ist es möglich mit etwas Verzögerung einen Anfahrvorgang zu erkennen. Bei zwei Pedalen kann bereits ohne Bewegung durch die Charakteristik der Belastung festgestellt werden, ob eine elektrische Unterstützung gewünscht wird. Ein Stehen auf einem Pedal im unteren Totpunkt ist durch das Vorhandensein der doppelten Gewichtskraft des/der FahrerIn erkennbar.

[0007] Die Umwandlung von Bewegungsenergie in elektrische Energie erfolgt durch einen Lineargenerator in der autarken Mess- und Kommunikationseinheit. Durch das Pedalieren wird eine horizontale positive und negative Beschleunigung induziert, aber eine Beschleunigung kann auch durch das Kippen des Pedals erzielt werden, da je nach Winkel ein Teil der Erdbe-

schleunigung wirksam wird. Die im Pedal durch Bewegung erzeugte Energie wird in einem Speicher mit geringen Stillstandsverlusten gespeichert, damit eine Funktion auch nach einem längeren Stillstand gewährleistet ist. Die Messung der Pedalkraft kann anstatt über Dehnmessstreifen auch über Piezo-Elemente erfolgen, die ggf. auch Strom erzeugen können. Die Erfassung der Pedalbewegung kann auch über Beschleunigungssensoren erfolgen, die durch eine rechtwinklige Anordnung von zwei Sensoren die vertikalen Beschleunigungskomponenten extrahieren können. Über eine FFT des Signals können Erschütterungen von der Tretbewegung unterschieden werden.

[0008] Durch die Verwendung von über eine verschlüsselte Funkstrecke auslesbaren Identcodes im Mess- und Kommunikationsmodul für einen PEDELEC-Tretsensor in einem Käfig eines Tretpedals und das Erkennen des Pedalierens ist auch ein Diebstahlschutz möglich, wenn die Zentraleinheit entsprechend programmiert ist. Diese Systemarchitektur wurde in Gebrauchsmuster GM 12892 dargelegt.

[0009] Die Erfindung wird anhand eines Ausführungsbeispiels gemäß den Zeichnungen näher erläutert, wobei Fig. 1 das Pedal zeigt, in dem eine Ausnehmung das Einsetzen eines Moduls erlaubt, wobei vor dem Einsetzen des Moduls durch die Öffnung 10 das Tretlager eingestellt werden kann. Fig. 2 zeigt das Modul mit integriertem Lineargenerator und Sensor. Fig. 3 zeigt die Integration des Mess- und Kommunikationsmodul für einen PEDELEC-Tretsensor in einem Käfig eines Tretpedals als Subeinheit in ein übergeordnetes System nach GM 686/2011 (Patentnummer 12892).

[0010] In einem Pedalkäfig 2 eines Pedals, das über ein Gewinde 1 an der Kurbel befestigt wird, ist an der Außenseite eine Ausnehmung vorhanden, in die die kombinierte Mess- und Kommunikationseinheit eingesetzt wird. Die Befestigung und der Schutz gegen Beschädigung erfolgen beispielsweise über einen Einsatz der nach Einsetzen des Moduls 5 angebracht wird und der die Öffnung verschließt. Die Übertragung der Momente vom Pedalkäfig auf den Sensor 9 erfolgen einerseits über eine formschlüssige Verbindung und optional zusätzlich über Stifte 8 die in Öffnungen 4 im Käfig eingreifen. Ein Magnet 6 bewegt sich in einer Spule 7 und erzeugt bei Winkeländerungen um die horizontale Achse und bei wechselnden Horizontalbeschleunigungen Strom, der in einem Stromspeicher zwischengespeichert wird und so das abgesetzte Mess- und Kommunikationsmodul für einen PEDELEC-Tretsensor in einem Käfig eines Tretpedals mit Energie versorgt. In Fig. 3 wird die Verknüpfung der Einheiten, wie in GM 12892 beschrieben, gezeigt. Damit wird es möglich auch einen Diebstahlschutz zu realisieren, indem ein Motorcontroller bei der Inbetriebnahme abfragt, ob spezifische IDs vorhanden sind und ggf. das System lahmlegt oder sogar bewusst elektrisch bremst. Durch den eingebauten Stromspeicher können auch aktiv Alarmierungen an die Zentraleinheit oder andere drahtlose Geräte über Nahbereichsfunk gesendet werden, wenn eine Lageänderung oder eine Kraft auf ein Pedal ausgeübt wird. Es ist auch möglich dass sich nur dann Alarm ausgelöst wird, wenn beide Pedale gleichzeitig aktuiert werden um Fehlalarme zu vermeiden.

Ansprüche

1. Verfahren zur Nutzung eines energieautarken Mess- und Kommunikationsmodul in einem Pedalkäfig eines pedalbetriebenen Fahrzeuges, bestehend aus einem in einem Pedalkäfig (2) formschlüssig eingebetteten Modul (5) welches zumindest einen Sensor (9) und eine Stromversorgung (6,7) und vorteilhafterweise auch ein Gyroskop umfasst, **dadurch gekennzeichnet**, dass
 - a. mit den als Lineargeneratoren ausgeführten Stromerzeugern (6,7) in vorzugsweise beiden Pedaleinheiten mechanische in elektrische Energie umgewandelt wird und der Spannungsverlauf gemessen wird und
 - b. mit dieser elektrischen Energie über den als Piezoelement ausgeführten Sensor (9) der beim Pedalieren entstehende Spannungsverlauf gemessen erzeugt wird und
 - c. nach der Messung der Spannungsverlauf aus a. und b. von der Datenverarbeitungseinheit (23) über den Nahfunktensender (27) drahtlos über Nahfunktensender/-empfänger (20) an die zentrale Einheit bzw. dessen Datenverarbeitungseinheit (14) des pedalelektrischen Fahrzeuges übertragen wird und
 - d. der Spannungsverlauf durch eine Datenverarbeitungseinheit (14) ausgewertet wird und
 - e. als Ergebnis der Auswertung der Spannungsverläufe der Betrieb des Motorcontrollers des pedal-elektrischen Fahrzeugs gesteuert wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass
 - a. die ID (24) des energieautarken Mess- und Kommunikationsmoduls, welches sich im Pedalkäfig eines Fahrrades befindet, nach Eingabe eines Codes durch den Benutzer bei der ersten Inbetriebnahme in die zentrale Kontrolleinheit (14) unverlierbar in einer Liste (16) abgespeichert wird und
 - b. die zentrale elektronische Einheit (14) im Betrieb das Vorhandensein der energieautarken Mess- und Kommunikationsmodule für einen Pedalkäfig eines Fahrrades über das Auswerten der in diesen unverlierbar gespeicherten IDs (24) periodisch abfragt und bei Nichterkennen einer in Schritt a) abgespeicherten Einheit mittels Audiosignalgeber (17) sowie Lichtquelle (13) Alarm auslöst, wenn der Nutzer sich nicht vorher authentifiziert hat wobei die Kommunikation zwischen energieautarkem Mess- und Kommunikationsmodul für einen Pedalkäfig eines Fahrrades und zentraler elektronischer Einheit verschlüsselt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass
 - a. NutzerInnen über eine abgesetzte drahtlose Entsperr-Einheit den Code zur Authentifizierung nach Anspruch 2a eingeben, und
 - b. das zentrale elektronische System Alarm nach Anspruch 2b unterdrückt, wenn die abgesetzte drahtlose Einheit nach 3a erkannt wurde.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, das sich **dadurch auszeichnet**, dass
 - a. Bewegung der Pedale über ein in mindestens einem Pedal eingebaute energieautarken Mess- und Kommunikationsmodul für einen Pedalkäfig eines Fahrrades in eine elektrische Spannung übersetzt und
 - b. die Höhe der elektrischen Spannung drahtlos zur zentralen elektronischen Einheit übertragen wird und
 - c. die zentrale elektronische Einheit bei Überschreiten eines Grenzwertes für die Größe der übertragenen elektrischen Spannung Bewegung des Pedales ableitet und
 - d. eine in der zentralen elektronischen Einheit eingebaute Programmlogik überprüft, ob eine Entsperrung durch Authentifizierung über eines der Verfahren aus Mitführen einer abgesetzten Einheit und Eingabe eines Codes über die zentrale Einheit erfolgt ist und
 - e. die zentrale elektronische Einheit in weiterer Folge, bei erkannter Pedal-Bewegung ohne Entsperrung Alarm auslöst.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Abgabe von akustischen und optischen Alarmsignalen auch über das energieautarke Mess- und Kommunikationsmodul (5) für einen Pedalkäfig eines Fahrrades erfolgt.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass nach Auslösen des Alarms der Motorcontroller den Motor des pedalelektrischen Fahrzeuges einbremst.

Hierzu 2 Blatt Zeichnungen

Fig. 1

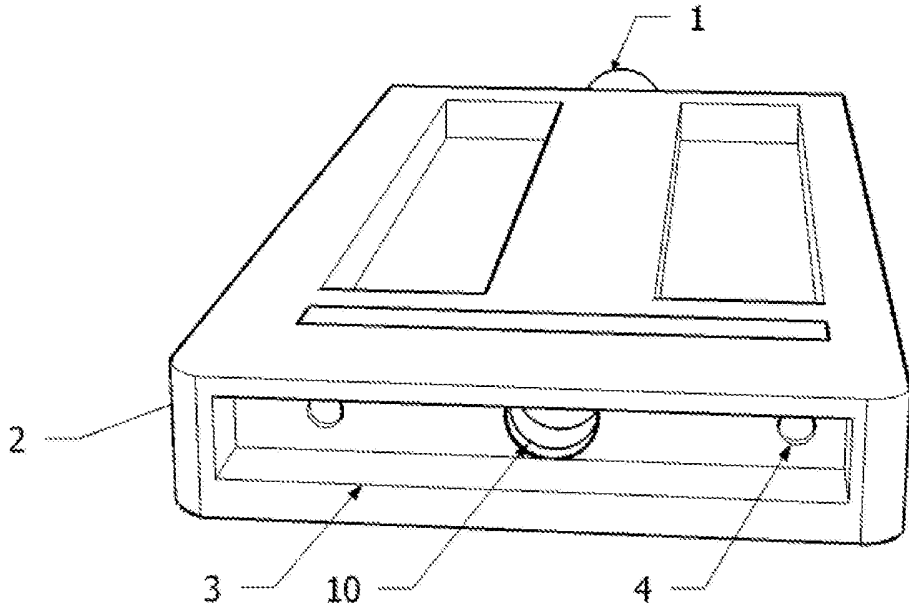


Fig. 2

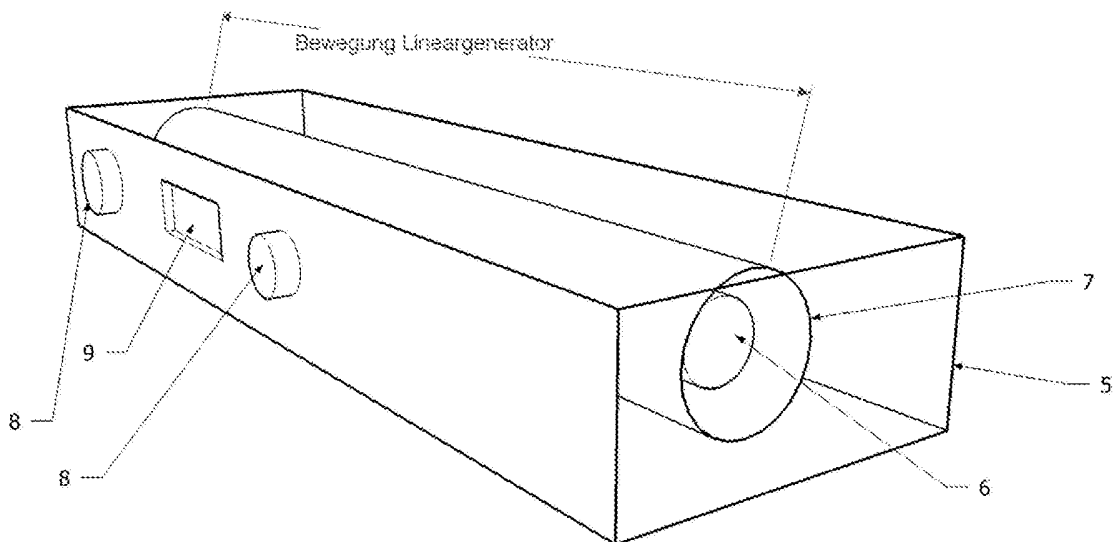
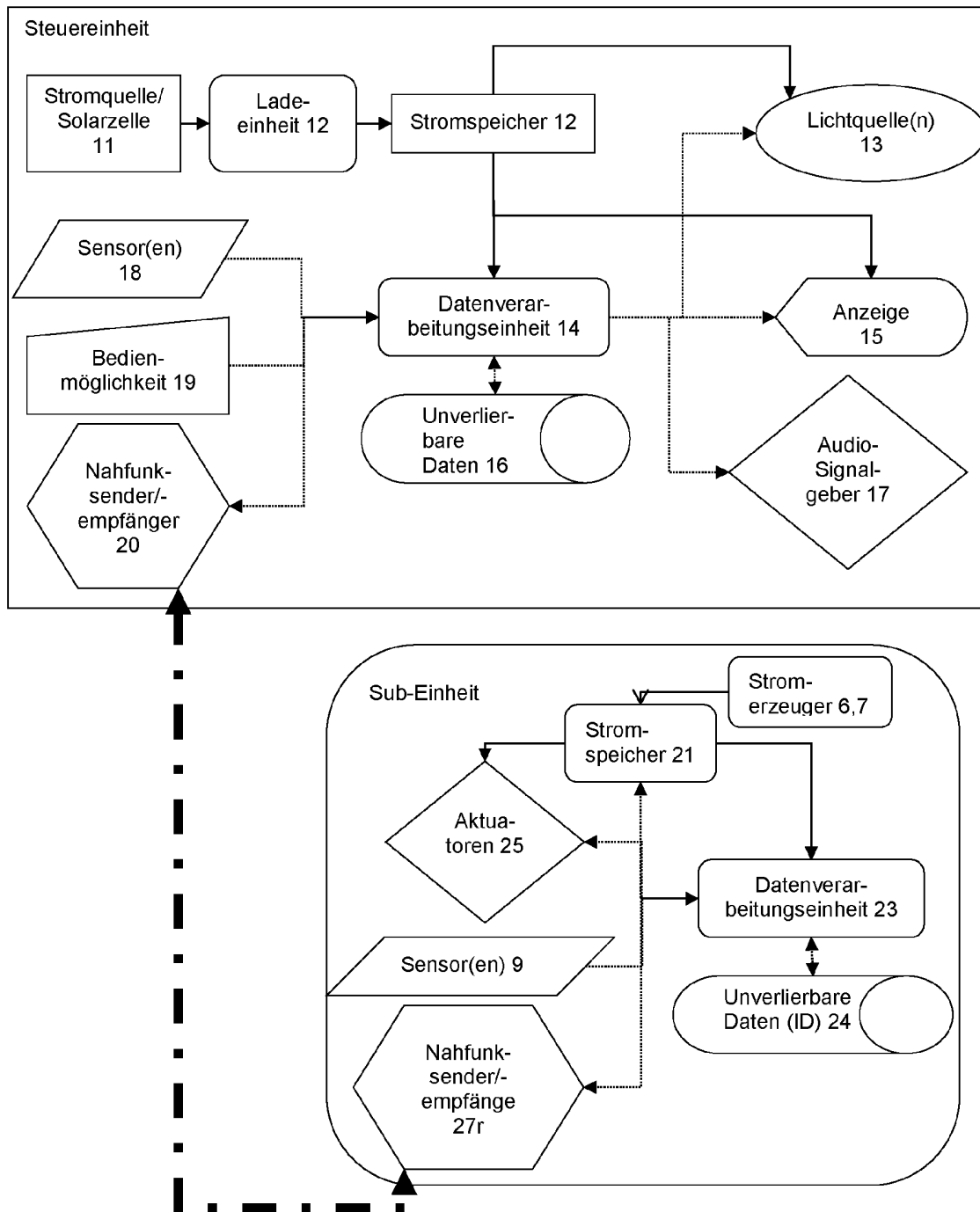


Fig. 3



Klassifikation des Anmeldegegenstands gemäß IPC: B62M 3/08 (2006.01); B62M 6/50 (2010.01)		
Klassifikation des Anmeldegegenstands gemäß CPC: B62M 3/08 (2013.01); B62M 6/50 (2013.01)		
Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation): B62M		
Konsultierte Online-Datenbank: EPODOC, WPI, TXNn		
Dieser Recherchenbericht wurde zu den am 27.04.2016 eingereichten Ansprüchen 1 bis 6 erstellt.		
Kategorie ¹⁾	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
A	WO 2010109397 A1 (RMD GROUP AG [CH], OBRIETAN GERHARD [CH]) 30. September 2010 (30.09.2010) gesamte Druckschrift	1 bis 6
A	EP 2072387 A1 (TNO [NL]) 24. Juni 2009 (24.06.2009) gesamte Druckschrift	1 bis 6
A	GB 2482696 A (JACKSON MARTIN ANDREW [GB]) 15. Februar 2012 (15.02.2012) gesamte Druckschrift	1 bis 6
Datum der Beendigung der Recherche: 27.02.2013		Seite 1 von 1
		Prüfer(in): WEISZ Andreas
¹⁾ Kategorien der angeführten Dokumente: X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung : der Anmeldegegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden. Y Veröffentlichung von Bedeutung : der Anmeldegegenstand kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist.		
A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert. P Dokument, das von Bedeutung ist (Kategorien X oder Y), jedoch nach dem Prioritätstag der Anmeldung veröffentlicht wurde. E Dokument, das von besonderer Bedeutung ist (Kategorie X), aus dem ein „ älteres Recht “ hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen). & Veröffentlichung, die Mitglied der selben Patentfamilie ist.		