



(11) **EP 3 689 619 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
05.08.2020 Patentblatt 2020/32

(51) Int Cl.:
B41J 3/407 (2006.01) **B41J 2/21 (2006.01)**
B41J 11/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **19020576.5**

(22) Anmeldetag: **16.10.2019**

(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
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(71) Anmelder: **Dr.Ing. h.c. F. Porsche Aktiengesellschaft**
70435 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder: **Komolzew, Roman**
48599 Gronau (DE)

(30) Priorität: **30.01.2019 DE 102019102247**

(54) **VERFAHREN ZUM BEDRUCKEN EINER OBERFLÄCHE MIT EINEM DRUCKMUSTER UND DAZUGEHÖRIGE DRUCKVORRICHTUNG**

(57) Es wird ein Verfahren zum Bedrucken einer Oberfläche (1) mit einem Druckmuster (2) bereitgestellt, wobei dieses Drucken einer ersten Teilstruktur (3) des Druckmusters (2), Drucken einer zweiten Teilstruktur (3) des Druckmusters (2) in einem Abstand zu der ersten

gedruckten Struktur und Behandeln mindestens eines Bereiches (7) zwischen dem ersten Druckmuster (3) und dem zweiten Druckmuster (3) aufweist, indem dieser Bereich (7) mit elektromagnetischen Wellen und/oder Schallwellen bestrahlt wird.

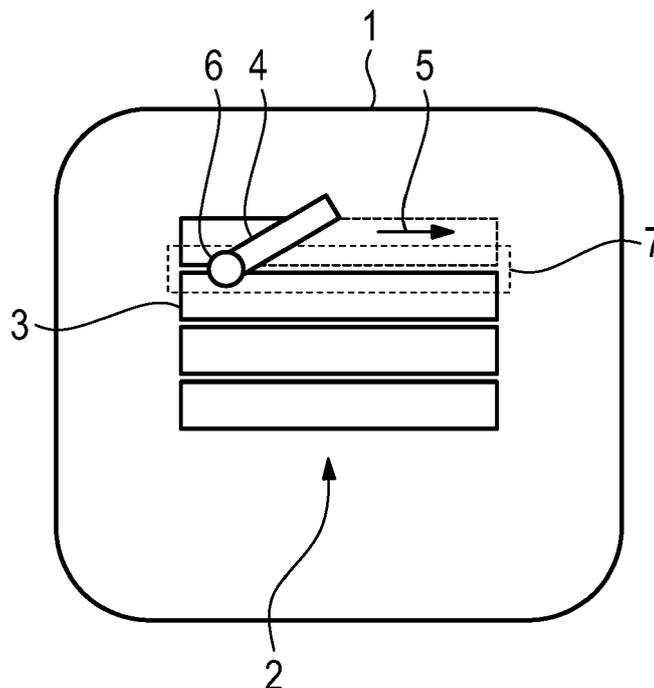


Fig. 2

EP 3 689 619 A1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Bedrucken einer Oberfläche mit einem Druckmuster, insbesondere zum Bedrucken einer Fahrzeugkarosserie, sowie eine dazugehörige Druckvorrichtung, wobei beim Druckvorgang eine Glättung der Bereiche zwischen Teilstrukturen des Druckmusters vorgenommen wird.

[0002] Es ist eine Technologie bekannt, die ähnlich wie ein konventioneller Drucker, gemäß welcher ein Muster auf eine Karosserie gedruckt werden kann, wobei es sich bei dem Muster etwa um Rallyestreifen handeln kann. Hierbei sei beispielhaft auf Druckschrift DE 10 2014 221 103 A1 verwiesen, in der ein Verfahren zum mehrbahnigen Bedrucken von Automobilkarosserien offenbart ist. Bei Druckvorgängen dieser Art werden aufgrund der Form des Druckkopfes zu druckende flächige Muster in einzelnen Lackstreifen hinter- bzw. unter- oder übereinander gedruckt, ähnlich wie es bei einem gewöhnlichen Tintenstrahldrucker der Fall ist. Der Abstand zwischen den einzelnen Bahnen wird dabei derart gewählt, dass der Lack zwischen den Bahnen so verläuft, dass anschließend nach Aushärtung/Trocknung des Lacks eine geschlossene Farbfläche entsteht. Leider gestaltet sich das Auffinden optimaler Abstände zwischen den Streifen relativ schwierig, da das Fließverhalten des Lacks von vielen Parametern abhängig ist. Ein nicht optimal eingestellter Abstand zwischen den gedruckten Streifen kann dazu führen, dass die einzelnen Bahnen untereinander nicht geschlossen werden und/oder zu stark zerlaufen und es zur Bildung von Überlappbereichen kommt. Beide Effekte wirken sich negativ auf die Qualität des gedruckten Musters aus und sind daher zu vermeiden.

[0003] Ausgehend davon liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zu Grunde, ein Druckverfahren der eingangs genannten Art bereitzustellen, bei dem ein optimales Druckergebnis erreicht werden kann.

[0004] Eine Lösung hierfür wird durch ein Verfahren zum Bedrucken einer Oberfläche und durch eine Vorrichtung zum Bedrucken einer Oberfläche gemäß den unabhängigen Patentansprüchen. Weitere Ausgestaltungen ergeben sich aus den abhängigen Patentansprüchen und der beiliegenden Beschreibung.

[0005] Erfindungsgemäß weist das Verfahren zum Bedrucken einer Oberfläche mit einem Druckmuster Drucken einer ersten Teilstruktur des Druckmusters und Drucken einer zweiten Teilstruktur des Druckmusters in einem Abstand zu der ersten gedruckten Struktur auf. Ferner weist das Verfahren Behandeln mindestens eines Bereiches zwischen dem ersten Druckmuster und dem zweiten Druckmuster auf, indem dieser Bereich mit elektromagnetischen Wellen und/oder Schallwellen bestrahlt wird.

[0006] Das erfindungsgemäße Verfahren kann insbesondere eingesetzt werden, um Lack auf Karosserieteile von Fahrzeugen, etwa Motorhauben oder Türen, anzubringen und so Druckmuster zu erzeugen. Das zu druckende Muster wird dabei in Teilstrukturen sequentiell

gedruckt, wobei die Teilstrukturen eine nach der anderen in einem Abstand zueinander gedruckt werden. Der Abstand kann einige wenige Millimeter betragen. Ein bündiges Aneinanderreihen der Teilstrukturen wird nicht vorgenommen, da es dann meist zu den bereits erwähnten sichtbaren Überlagerungen des Lacks kommt und die Übergänge zwischen den Streifen somit nicht homogen sind. Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren wird mindestens der Bereich zwischen der ersten Teilstruktur und der zweiten Teilstruktur nachbehandelt, indem er elektromagnetischer Strahlung und/oder Schallwellen ausgesetzt wird. Hierbei kann der behandelte Bereich zwischen der ersten Teilstruktur und der zweiten Teilstruktur selbstverständlich auch daran anliegende Randbereiche der beiden Teilstrukturen enthalten. Diese Tatsache spiegelt sich darin wieder, dass von der Behandlung mindestens des Bereiches zwischen den Teilstrukturen gesprochen wird. Mit anderen Worten ist bei dem Verfahren nicht beabsichtigt, ausschließlich den zwischen den gedruckten Teilstrukturen liegenden Bereich der Oberfläche zu behandeln, sondern auch die an diesen lackfreien Bereich anliegenden Randbereiche der Teilstrukturen. Aufgrund der üblicherweise kleinen räumlichen Abstände zwischen den gedruckten Teilstrukturen kann auch davon gesprochen werden, dass im Rahmen des erfindungsgemäßen Verfahrens die Naht zwischen einzelnen Druckbahnen behandelt wird.

[0007] Das Bestrahlen des Behandlungsbereiches, also eines Bereiches der Oberfläche, in dem zwei Teilstrukturen nebeneinander angeordnet sind, mit elektromagnetischer Strahlung und/oder mit Schallwellen führt dazu, dass in diesem Bereich die Viskosität des Lacks erniedrigt wird. Diese Veränderung der Viskosität des Lacks ist bevorzugt lokal und temporär. Die Veränderung der Viskosität des Lacks geht mit einer Anpassung des Fließverhaltens des Lacks in dem Behandlungsbereich einher und kann insbesondere bewirken, dass der Lack entlang der Ränder von zwei durch eine Lücke getrennten Teilstrukturen zerläuft bzw. besser zerläuft und die Lücke so geschlossen wird. Anders ausgedrückt kann die Nachbehandlung mit elektromagnetischer und/oder akustischer Strahlung bewirken, dass zwei räumlich getrennte Teilstrukturen des Druckmusters entlang ihrer aneinander angrenzenden Ränder zusammengeführt werden. Das Fließverhalten des Lacks des gedruckten Musters kann dabei so gewählt werden, dass der Lack im Randbereich der Teilstrukturen ohne die Behandlung kaum oder gar nicht zerfließen würde und folglich die räumliche Trennung aufrecht erhalten werden würde. Insbesondere kann die Viskosität des verwendeten Lacks so gewählt werden, dass der Lack auf unebenen und/oder schräg gestellten Oberflächen gedruckt werden kann und dabei nicht von selbst zerfließt. Erst durch die lokale und temporäre Nachbehandlung mittels elektromagnetischen und/oder akustischen Wellen wird ein "Aufweichen" der Ränder der gedruckten Teilstrukturen herbeigeführt, was zum Schließen der Nahtstellen führt und ein gleichmäßiges Druckmuster ergibt.

[0008] Ferner können im Rahmen des hier beschriebenen Verfahrens Lacke verwendet werden, welche keine Lösemittel aufweisen, um ein leichtes Zerfließen des Lacks herbeizuführen, nachdem auf die Oberfläche appliziert worden ist.

[0009] Gemäß weiteren Ausführungsformen des Verfahrens kann das Behandeln des mindestens einen Bereiches zeitgleich mit dem Druckvorgang bzw. währenddessen erfolgen. Dabei kann der bestrahlte Bereich unmittelbar an den aktuellen Druckbereich angrenzen oder es kann zwischen den beiden Stellen ein Abstand vorliegen, welcher von zahlreichen Parametern wie Druckgeschwindigkeit, Lackdicke, Lacktrocknungszeit usw. abhängig sein und geeignet eingestellt werden kann. Unter dem aktuellen Druckbereich kann ein Bereich der Oberfläche verstanden werden, an dem zu dem betrachteten Zeitpunkt mittels eines Druckkopfes Lack auf die Oberfläche aufgebracht wird. Das Verfahren kann beispielsweise so eingerichtet sein, dass die durch eine entsprechende Strahlungsquelle bestrahlte Fläche innerhalb des Behandlungsbereiches dem aktuellen Druckbereich nachgeführt wird. So kann ein zwischen zwei Teilstrukturen liegender lackfreier Bereich samt angrenzenden Lackrändern behandelt werden, sobald die zweite Teilstruktur bzw. zweite Bahn von dem Druckkopf appliziert worden ist. Die bestrahlte Fläche innerhalb des Behandlungsbereiches kann dem aktuellen Druckbereich gleitend nachgeführt werden. Hierzu kann beispielsweise die entsprechende elektromagnetische und/oder akustische Strahlungsquelle einem Druckkopf eines Druckers nachgeführt werden.

[0010] Gemäß weiteren Ausführungsformen des Verfahrens können die elektromagnetischen Wellen im UV-Bereich und/oder IR-Bereich liegen. Die Bestrahlung mit elektromagnetischen Wellen kann allgemein zu einer thermischen bzw. optischen Anregung des Lacks führen. Die Bestrahlung mit Schallwellen kann als eine mechanische Anregung des Lacks im Behandlungsbereich aufgefasst werden und in etwa mit dem Effekt einer mikroskopischen Rüttelplatte veranschaulicht werden.

[0011] Gemäß weiteren Ausführungsformen des Verfahrens kann der Lack, mittels welchem das Druckmuster gebildet wird, mindestens erste Farbpartikel bzw. und Additiv-Partikel aufweisen. Die Farbpartikel können für die Farbe des Lacks bestimmen. Die Wellenlänge der elektromagnetischen Wellen kann so gewählt werden, dass die Farbpartikel und/oder die Additiv-Partikel angeregt werden. Bei der Anregung mittels elektromagnetischer Strahlung kann es sich um eine optische bzw. eine thermische Anregung der Partikel und/oder der Additiv-Partikel handeln. Bei den Additiv-Partikeln kann es sich um Zusatzpartikel handeln, welche insbesondere für einen guten Energieeintrag in den Lack zu diesem hinzugefügt werden. Anders ausgedrückt können die Additiv-Partikel im Lack mittels auf diese abgestimmter elektromagnetischer Strahlung bestrahlt werden und so der Lack insgesamt erwärmt werden.

[0012] Gemäß weiteren Ausführungsformen des Ver-

fahrens kann es sich bei der ersten Teilstruktur und bei der zweiten Teilstruktur jeweils um einen Streifen handeln. Die Streifen können in Bahnen gedruckt werden, wobei eine Druckbahn einem Streifen entsprechen kann.

5 Durch Aufdrucken einer Vielzahl von dicht aneinander angeordneten Streifen können ihre Nahtbereiche mittels der Nachbehandlung zusammengeführt werden und so beliebige größere Druckmuster erzeugt werden.

[0013] In weiteren Ausführungsformen wird eine Vorrichtung zum Bedrucken einer Oberfläche mit einem Druckmuster bereitgestellt, wobei die Vorrichtung einen Druckkopf und einen Applikationskopf aufweist, welcher eine erste Abstrahlvorrichtung und eine zweite Abstrahlvorrichtung aufweist, wobei die erste Abstrahlvorrichtung zur Abstrahlung elektromagnetischer Wellen eingerichtet ist und die zweite Abstrahlvorrichtung zur Abstrahlung von Schallwellen eingerichtet ist. Die Vorrichtung kann zur Ausführung des erfindungsgemäßen Druckverfahrens verwendet werden.

10 **[0014]** Gemäß weiteren Ausführungsformen der Druckvorrichtung kann der Applikationskopf an dem Druckkopf angeordnet sein. Der Applikationskopf kann beispielsweise derart seitlich am Druckkopf angeordnet sein, dass damit während eines stattfindenden Druckvorgangs ein dicht hinter dem aktuellen Druckbereich liegender Bereich bestrahlt wird. Ebenso kann der Applikationskopf in einem Abstand zu Druckkopf an diesen befestigt sein, so dass seine Bewegungsbahn an die Bewegungsbahn des Druckkopfes gekoppelt ist.

15 **[0015]** Es versteht sich, dass die voranstehend 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.

[0016] Weitere Vorteile und Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus der Beschreibung und den beiliegenden Zeichnungen. Dabei zeigt

40 **Figur 1** eine schematische Darstellung eines aus einzelnen Teilstrukturen aufgebauten Druckmusters.

Figur 2 eine schematische Darstellung eines beispielhaften Druckvorgangs gemäß der Erfindung.

45 **[0017]** In **Figur 1** ist ein Bauteil 1 gezeigt, auf dem ein schematisches Druckmuster 2 angeordnet ist. Das Druckmuster 2 weist einzelne Teilstrukturen in Form von Druckstreifen 3 auf, welche dicht nebeneinander angeordnet sind. Zwischen den Druckstreifen 3 sind Freiräume angeordnet, welche verdeutlichen sollen, dass die Druckstreifen 3 beim Drucken nicht bündig aneinander, sondern in kleinen Abständen zueinander gedruckt werden. Üblicherweise wird versucht die Viskosität des Lacks so zu wählen, dass der Lack an den Rändern der Druckstreifen ein wenig zerläuft bzw. zerfließt und dadurch die Freiräume geschlossen werden.

50 **[0018]** In **Figur 2** ist ein Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Druckverfahrens auf Basis des in **Figur**

1 gezeigten Druckmusters 2 veranschaulicht. Die einzelnen Druckstreifen 3 werden mittels eines Druckkopfes 4 gedruckt, welcher hier eine beispielhaft rechteckige Form aufweist. Der Druckkopf 4 wird hierbei von links nach rechts bewegt (Druckrichtung ist mittels Pfeil 5 angedeutet) und appliziert die Druckstreifen 3 der Reihe nach von unten nach oben. Zwischen dem obersten und dem darunter angeordneten Druckstreifen 3 ist ein Behandlungsbereich 7 dargestellt, welcher mindestens den Bereich zwischen den beiden Druckstreifen 3 aufweist und auch Randbereiche der beiden Druckstreifen 3 enthält. Der Behandlungsbereich 7 kann beispielsweise zweckmäßigerweise beim Drucken des obersten Druckstreifens 3 behandelt werden mittels eines Applikationskopfes 6, welcher bezüglich der Bewegungsrichtung 5 des Druckkopfes 3 dahinter angeordnet ist und beim Drucken mitgeführt wird. Folglich erfolgt die Behandlung im Behandlungsbereich 7 stückweise gleitend von einer Seite zur anderen Seite des Behandlungsbereiches 7. Anders ausgedrückt kann, sobald eine zweite Lackbahn von dem Druckkopf 4 appliziert wird mittels des Applikationskopfes 6 die Naht zwischen den Bahnen behandelt werden, so dass der Lack im Behandlungsbereich 7 besser verlaufen kann.

[0019] Zur Veranschaulichung des Funktionsprinzips des erfindungsgemäßen Verfahrens sind die untersten drei Druckstreifen in Figur 2 in einem Abstand zueinander angeordnet, obwohl die Freiräume zwischen diesen drei Druckstreifen 3 geschlossen bzw. mit Lack bedeckt sind, da entsprechenden Behandlungsbereiche bereits mit elektromagnetischer Strahlung und/oder mit Ultraschall bestrahlt worden sind.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Bedrucken einer Oberfläche (1) mit einem Druckmuster (2), aufweisend:

Drucken einer ersten Teilstruktur (3) des Druckmusters (2);

Drucken einer zweiten Teilstruktur (3) des Druckmusters (2) in einem Abstand zu der ersten gedruckten Struktur;

Behandeln mindestens eines Bereiches (7) zwischen dem ersten Druckmuster (3) und dem zweiten Druckmuster (3), indem dieser Bereich (7) mit elektromagnetischen Wellen und/oder Schallwellen bestrahlt wird.

2. Verfahren gemäß Anspruch 1, wobei durch die Bestrahlung des Bereiches (7) die Viskosität des Lacks in dem Bereich erniedrigt wird.

3. Verfahren gemäß Anspruch 1 oder 2, wobei das Behandeln des mindestens einen Bereiches (3) zeitgleich mit dem Druckvorgang erfolgt.

4. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei die elektromagnetischen Wellen im UV-Bereich und/oder IR-Bereich liegen.

5. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei der Lack mindestens erste Farbpartikel und Additiv-Partikel aufweist; und wobei die Wellenlänge der elektromagnetischen Wellen geeignet ist, die Farbpartikel und/oder die Additiv-Partikel anzuregen.

6. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei es sich bei der ersten Teilstruktur und bei der zweiten Teilstruktur um einen Streifen (3) handelt.

7. Vorrichtung zum Bedrucken einer Oberfläche (1) mit einem Druckmuster (2), aufweisend:

einen Druckkopf (4), und einen Applikationskopf (6), welcher eine erste Abstrahlvorrichtung und eine zweite Abstrahlvorrichtung aufweist, wobei die erste Abstrahlvorrichtung zur Abstrahlung elektromagnetischer Wellen eingerichtet ist und die zweite Abstrahlvorrichtung zur Abstrahlung von Schallwellen eingerichtet ist.

8. Vorrichtung gemäß Anspruch 8, wobei der Applikationskopf (6) an dem Druckkopf (4) angeordnet ist.

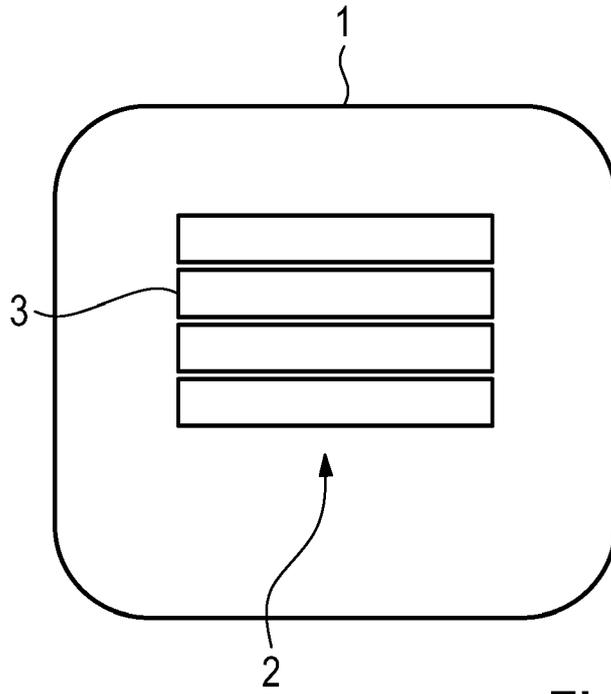


Fig. 1

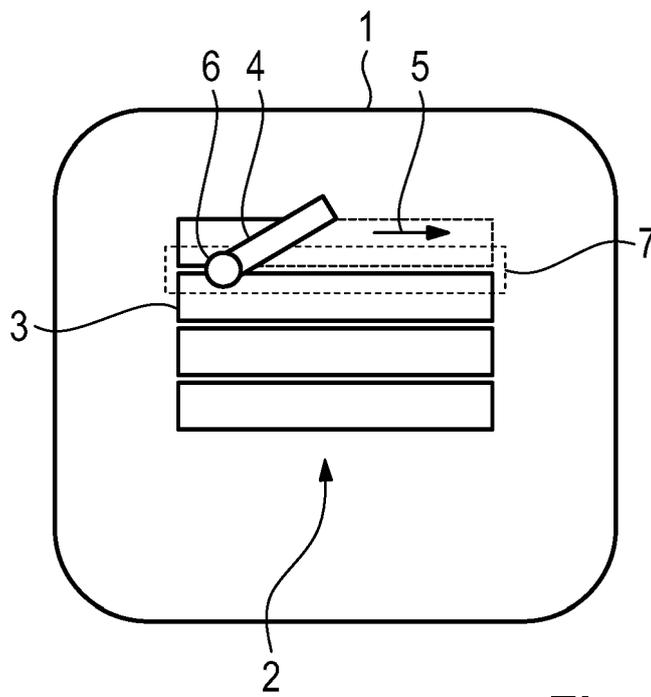


Fig. 2



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 19 02 0576

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 10 2007 034877 A1 (SCHMID RHYNER AG [CH]) 29. Januar 2009 (2009-01-29) * Absätze [0001], [0017] - [0018], [0023], [0039] - [0042], [0061]; Abbildungen 1-9 *	1-8	INV. B41J3/407 B41J2/21 B41J11/00
X	US 2012/321816 A1 (CHOPRA NAVEEN [CA] ET AL) 20. Dezember 2012 (2012-12-20) * Absatz [0023]; Abbildung 2 *	7,8	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B41J
2 Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 3. April 2020	Prüfer Cavia Del Olmo, D
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	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 19 02 0576

5 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.

03-04-2020

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102007034877 A1	29-01-2009	CN 101827658 A	08-09-2010
		DE 102007034877 A1	29-01-2009
		EP 2183057 A2	12-05-2010
		ES 2385119 T3	18-07-2012
		RU 2010106649 A	27-08-2011
		US 2010221449 A1	02-09-2010
		WO 2009012996 A2	29-01-2009

US 2012321816 A1	20-12-2012	CA 2779748 A1	14-12-2012
		CN 102825919 A	19-12-2012
		DE 102012208487 A1	20-12-2012
		JP 2013000740 A	07-01-2013
		KR 20120140199 A	28-12-2012
		US 2012321816 A1	20-12-2012

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 102014221103 A1 [0002]