



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT  
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) CH 720 000 A1

(51) Int. Cl.: B05D 7/22 (2006.01)  
B65D 1/40 (2006.01)

**Patentanmeldung für die Schweiz und Liechtenstein**

Schweizerisch-lichtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) **PATENTANMELDUNG**

(21) Anmeldenummer: 001011/2022

(71) Anmelder:  
ALPLA Werke Alwin Lehner GmbH & Co. KG,  
Allmendstrasse 81  
6971 Hard (AT)

(22) Anmeldedatum: 30.08.2022

(72) Erfinder:  
Anupam Akolkar, 6850 Dornbirn (AT)  
Clemens Klocker, 6850 Dornbirn (AT)  
Florian Müller, 6971 Hard (AT)

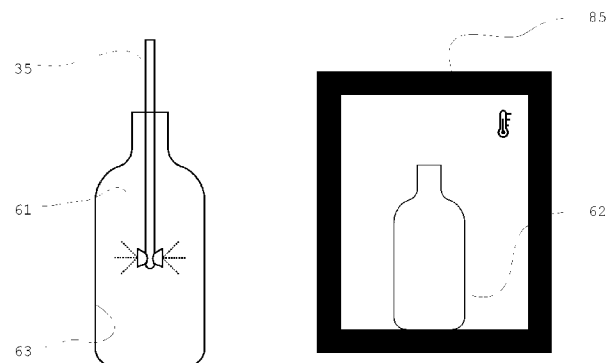
(43) Anmeldung veröffentlicht: 15.03.2024

(74) Vertreter:  
BOHEST AG Zweigniederlassung Ostschweiz, Postfach  
9471 Buchs (CH)

(54) **Verfahren zum Beschichten eines getrockneten Rohlings.**

(57) Offenbart ist ein verfahren zum Beschichten eines getrockneten Rohlings (61) eines faserbasierten Produktes aus Pulpe, umfassend die Schritte

- Bereitstellen des getrockneten Rohlings (61),
- Aufbringen einer Pulverbeschichtung auf eine Innenseite (63) des getrockneten Rohlings (61)
- Aushärten der Pulverbeschichtung durch Beaufschlagung mit Infrarotstrahlung, sodass ein zusammenhängender Film entsteht. Die Infrarotstrahlung durchdringt eine Wandung des getrockneten Rohlings (61) bei der Bestrahlung.



## Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Beschichten eines getrockneten Rohlings eines faserbasierten Produktes aus Pulpe.

[0002] Aus dem Stand der Technik sind unterschiedliche Behälter zur Aufnahme von Flüssigkeit bekannt. So sind beispielsweise Glasflaschen oder Kunststoffflaschen zur Aufnahme von Getränken bekannt geworden. Es wurden ebenfalls bereits Behälter vorgeschlagen, die aus faserbasiertem Material gefertigt sind.

[0003] Ein faserbasierter Behälter wurde in der WO 2012/139590 A1 vorgeschlagen. Zur Herstellung dieses Behälters wird sogenannte Pulpe in eine Form eingebracht und mit einem flexiblen Ballon in dieser Form an eine entsprechende Wandung gedrückt und entsprechend komprimiert.

[0004] Neuerdings wird gleichzeitig oder auch nach diesem Kompressionsschritt der noch nasse Rohling durch Beaufschlagung mit Energie getrocknet, sodass ein getrockneter Rohling zur Weiterverarbeitung bereitgestellt ist.

[0005] Pulpe ist eine Mischung aus Fasern und Wasser, insbesondere Naturfasern wie Hanffasern, Zellulosefasern oder Flachfasern oder einer Mischung davon. Gegebenenfalls weist die Pulpe Zusatzstoffe auf, wie beispielsweise aus der PCT/EP2019/076839 bekannt, die beispielsweise ein Aushärten der komprimierten Pulpe verbessern oder Einfluss auf das spätere Aussehen haben oder generell die Eigenschaften der Pulpe oder des späteren Behälters verändern.

[0006] Bei diesen Behältern besteht die Gefahr, dass diese durch im Behälter gelagerte Flüssigkeit aufweichen und beispielsweise undicht werden oder dass Stoffe aus dem Behälter in die Flüssigkeit diffundieren.

[0007] Es ist vorgeschlagen worden, derartige faserbasierte Behälter mit einer inneren Schicht aus Kunststoff zu versehen, insbesondere innerhalb des faserbasierten Behälters eine Kunststoffflasche anzuordnen, welche entsprechende Barrierefunktionen übernehmen kann. Der faserbasierte Behälter stellt hier also lediglich eine Hülle für einen dünnwandigen Kunststoffbehälter bereit. Eine derartige Kombination ist aus der WO 2018/167192 A1 bekannt geworden.

[0008] Typischerweise wird also ein faserbasierter Behälter bereitgestellt, in den eine Kunststoffauskleidung eingebracht wird. Dies geschieht typischerweise in der Form, dass in einem ersten Schritt der faserbasierte Behälter bereitgestellt wird und in einem zweiten Schritt ein Preform in diesen Behälter eingebracht wird. Im Anschluss wird dieser Preform innerhalb des faserbasierten Behälters aufgeblasen, bis dieser eine Innenkontur des faserbasierten Behälters berührt, bzw. mit der Innenkontur des faserbasierten Behälters in Kontakt ist. Dieser Aufblasvorgang geschieht typischerweise in einer Blasform deren Kavität der Aussenkontur des faserbasierten Behälters entspricht. Da, im Gegensatz zu herkömmlichen Blasverfahren, zwei separate Elemente gehandhabt werden müssen, ist ein derartiger Vorgang ungleich komplizierter, da der Preform relativ zum faserbasierten Behälter und diese wiederum innerhalb der Blasform positioniert und gehalten werden muss.

[0009] Ein beispielhafter Prozess ist beispielsweise in der EP 3 375 593 A1 beschrieben. Die EP 3 375 593 A1 beschreibt für das Herstellen eines Behälters einen Preform, der in seinem Halsbereich Fortsätze aufweist, die mit einem entsprechenden faserbasierten Behälter in Eingriff gebracht werden können mit dem Ziel, dass der Behälter und der Preform miteinander verbunden bleiben. Es hat sich jedoch herausgestellt, dass diese Art der Verbindung fehleranfällig ist, da die Innenkontur respektive die innere Oberfläche des Behälters, je nach spezifischen Eigenschaften der Pulpe aus der der Behälter geformt wird, unterschiedlich grossen Abweichungen unterworfen. Dies ist insbesondere im Halsbereich nachteilig, da für eine saubere Verpressung zwischen dem Preform bzw. seinen Fortsätzen und dem faserbasierten Behälter gewisse Toleranzgrenzen eingehalten werden müssen, dies jedoch aufgrund der unterschiedlichen Prozessparameter und der sich unter Umständen verändernden Beschaffenheit der Pulpe nicht immer möglich ist. Zudem benötigt diese Art der Herstellung nach wie vor verhältnismässig viel Kunststoff.

[0010] Es ist Aufgabe der Erfindung, einen oder mehrere Nachteile des Standes der Technik zu beheben. Insbesondere soll ein Verfahren bereitgestellt werden, welches es ermöglicht, einen faserbasierten Behälter flüssigkeitsdicht auszubilden und insbesondere den Einsatz von Kunststoffen reduziert.

[0011] Diese Aufgabe wird durch das in dem unabhängigen Anspruch beschriebene Verfahren gelöst. Weitere vorteilhafte Ausführungsformen ergeben sich aus den abhängigen Patentansprüchen.

[0012] Ein erfindungsgemässes Verfahren zum Beschichten eines getrockneten Rohlings eines faserbasierten Produktes aus Pulpe, insbesondere eines Behälters oder eines faserbasierten Verschlusselements für einen Behälter, umfasst die Schritte:

- Bereitstellen des getrockneten Rohlings,
- Aufbringen einer Pulverbeschichtung auf eine Innenseite des getrockneten Rohlings,
- Aushärten der Pulverbeschichtung durch Beaufschlagung mit Infrarotstrahlung, sodass ein zusammenhängender Film entsteht.

[0013] Zum Beaufschlagen der Pulverbeschichtung mit Infrarotstrahlung durchdringt diese, insbesondere im Bereich des Behälterinneren vor dem Auftreffen auf die Pulverbeschichtung, eine Wandung des getrockneten Rohlings während der Bestrahlung.

[0014] Dadurch kann die Infrarotquelle ausserhalb des getrockneten Rohlings angeordnet werden jedoch die Pulverbeschichtung innerhalb des getrockneten Rohlings mit der Infrarotstrahlung beaufschlagt werden.

[0015] Die Durchdringung des getrockneten Rohlings erlaubt es insbesondere, die Pulverbeschichtung auf ein gegenüber dem Rohling höheres Temperaturniveau zu bringen.

[0016] Ein zusätzlicher oder alternativer Aspekt der Erfindung betrifft also auch ein Verfahren bei dem der Rohling und die Pulverbeschichtung, insbesondere unterschiedlich, erwärmt werden. Dabei wird die Pulverbeschichtung auf eine gegenüber dem Rohling höhere Temperatur erwärmt, insbesondere durch Infrarotstrahlung, die eine Wandung des Rohlings durchdringt. Dabei wird insbesondere der Rohling im Wesentlichen nur über die Wärmeabstrahlung aus der Pulverbeschichtung erwärmt.

[0017] Vorzugsweise wird der getrocknete Rohling vor dem Aufbringen der Pulverbeschichtung mit einer konfektionierten Öffnung versehen.

[0018] Durch das Bereitstellen einer konfektionierten Öffnung kann eine entsprechende Dichtebene oder Dichtfläche bereitgestellt werden, die mit einem entsprechenden Verschluss, wie beispielsweise einem Deckel, zusammenwirken kann. Zudem kann durch das Bereitstellen einer konfektionierten Öffnung gleichzeitig beispielsweise ein faseriger oder ungenauer Abschluss des Rohlings entfernt werden.

[0019] Bei faserbasierten Behältern ist bekannt, dass während der Produktion gewisse Ungenauigkeiten entstehen können. Durch die Materialeigenschaften der Pulpe ist ein oberer, abschliessender Rand der Öffnung grösseren Toleranzen unterworfen und ist regelmässig faserig ausgebildet. Dies ist insbesondere nachteilig, da dies eine Schnittstelle beispielsweise zu Behälterverschlüssen bildet und diese Schnittstelle massgetreu ausgebildet sein muss. Vorzugsweise wird also im Verlauf der Produktion des Behälters der getrocknete Rohling derart hergestellt, dass im Bereich einer oben liegenden Öffnung ein Überstand vorgesehen ist, der nach dem Trocknen des Rohlings abgetrennt werden kann. Durch das Abtrennen dieses Überstandes kann ein entsprechend ungenauer oder faseriger ausgebildeter Bereich des getrockneten Rohlings entfernt werden.

[0020] Es kann vorgesehen sein, dass zusätzlich auf die konfektionierte Öffnung des getrockneten Rohlings die Pulverbeschichtung aufgebracht wird. Dadurch kann auch die konfektionierte Öffnung versiegelt werden.

[0021] Zusätzlich kann auf einer Aussenseite eines Halsbereichs des getrockneten Rohlings nach den Konfektionieren eine Pulverbeschichtung aufgebracht werden. Dabei bleibt der getrocknete Rohling auf seiner Aussenseite zumindest bereichsweise unbeschichtet.

[0022] Durch die Beschichtung der Aussenseite des Halsbereichs kann dieser ebenfalls versiegelt werden und/oder beständiger während der Benutzung.

[0023] Der unbeschichtete Bereich an der Aussenseite des Rohlings ermöglicht es, das Produkt dem Recycling zuzuführen. Durch den unbeschichteten Bereich ist eine Angriffsfläche bereitgestellt, an welcher das Produkt durch den Einsatz von Wasser aufgebrochen oder aufgeweicht werden kann. Entsprechend einfacher kann das Produkt wiederverwertet werden.

[0024] Als Pulverbeschichtung kann ein schmelzfähiges Polymer aufgebracht werden. Polymere weisen vorteilhafte Eigenschaften auf und sind einfach zu verarbeiten.

[0025] Vorzugsweise wird als schmelzfähiges Polymer ein Polyester wie Polyethylen Terephthalat (PET), Polyethylen Furanoat (PEF), Polyethylen Isosorbid Terephthalat (PEIT), Polylactid (PLA), Polybutylensuccinat (PBS), Poly- $\epsilon$ -Caprolacton (PCL) oder Polyhydroxyalkanoat (PHA), insbesondere Polyhydroxybutyrat (PHB) verwendet. Diese Polyester sind vorzugsweise biobasiert. Als geeignet hat sich auch Ethylen-Vinylalkohol-Copolymer (EVOH) erwiesen.

[0026] Zum Aufbringen der Pulverbeschichtung kann diese elektrostatisch aufgeladen werden. Insbesondere kann vorgesehen sein, dass eine leitfähige Form, die den getrockneten Rohling ummantelt, in Bezug zum Pulver gegenpolig geladen ist. Das Pulver legt sich dann insbesondere an der Innenseite des Rohlings ab und bleibt dort haften.

[0027] Eine Infrarotquelle zum Erzeugen der Infrarotstrahlung ist vorzugsweise ausserhalb des getrockneten Rohlings angeordnet.

[0028] Dies erlaubt es, die Infrarotstrahlung zielgerichtet, in bestimmten Abstand und in bestimmtem Winkel auf den getrockneten Rohling zu richten und insbesondere mit entsprechendem Abstand und Winkel auf die Pulverbeschichtung zu richten. Die Wellenlänge der Infrarotstrahlung ist vorzugsweise zwischen 1  $\mu\text{m}$  und 10  $\mu\text{m}$ , insbesondere zwischen 2  $\mu\text{m}$  und 7  $\mu\text{m}$ . Diese Wellenlängen können von Polymeren gut absorbiert werden. Insbesondere im Bereich von 2  $\mu\text{m}$  bis 7  $\mu\text{m}$  ist die Fähigkeit zur Absorption besonders hoch.

[0029] Dies wiederum sind Wellenlängenbereiche, die von der Wandung des getrockneten Rohlings nicht oder nur wenig absorbiert werden. Mit anderen Worten ermöglichen diese Wellenlängen, die Pulverbeschichtung aufzuschmelzen, ohne jedoch unnötig Energie in den getrockneten Rohling einzustrahlen.

[0030] Zur Beaufschlagung mit der Infrarotstrahlung kann der getrocknete Rohling durch einen Ofen gefördert werden. Bei dem vorliegenden Ofen handelt es sich um eine Einrichtung innerhalb derer eine Vielzahl an Infrarotquellen angeordnet ist. Diese können beispielsweise entlang einer kongruenten Kontur des getrockneten Rohlings und beabstandet dazu angeordnet sein.

[0031] Dabei kann auch vorgesehen sein, im Ofen Reflektoren anzubringen, die emittierte Infrarotstrahlung umlenken und/oder zurückwerfen.

[0032] Ebenfalls kann vorgesehen sein, über die Länge des Ofens unterschiedliche Infrarotquellen anzuordnen. So können beispielsweise am Eintritt des Ofens Infrarotquellen angeordnet sein, die Strahlung mit der Wellenlänge von 6  $\mu\text{m}$  emittieren, zum schnellen Aufheizen der Pulverbeschichtung. Nachfolgend angeordnet können Infrarotquellen angeordnet sein, die Strahlung mit der Wellenlänge von 3  $\mu\text{m}$  emittieren, um die Schmelzrate konstant zu halten.

[0033] Während der Beaufschlagung mit der Infrarotstrahlung kann der getrocknete Rohling um seine Längsachse rotiert werden. Der getrocknete Rohling wird also linear durch den Ofen bewegt, während dessen er sich um seine Längsachse dreht. Entsprechend wird jeder Bereich einer Oberfläche des Rohlings an entsprechenden Infrarotquellen vorbeigeführt, sodass der getrocknete Rohling und damit die Pulverbeschichtung gleichmässig von allen Seiten mit Infrarotstrahlung beaufschlagt wird.

[0034] Damit der getrocknete Rohling nicht überhitzt, kann es vorgesehen sein, diesen während der Beaufschlagung mit der Infrarotstrahlung durch einen Kühlluftstrom zu kühlen. Eine Überhitzung des getrockneten Rohlings ist vermieden. Eine Überhitzung des getrockneten Rohlings würde dazu führen, dass die Fasern degenerieren und die Festigkeit abnimmt.

[0035] Die Infrarotquellen können beispielsweise entlang der Förderrichtung des Rohlings in unterschiedlichen Höhen angeordnet sein, sodass diese jeweils unterschiedliche Bereiche des Rohlings beaufschlagen.

[0036] Alternativ oder zusätzlich kann vorgesehen sein, Infrarotquellen unterschiedlicher Leistung vorzusehen oder die Infrarotquellen beispielsweise anhand eines jeweiligen Produkte-Profiles zu regeln, sodass diese je nach Produkt oder Verweildauer des Produkts in ihrer Leistung eingestellt werden.

[0037] Vorzugsweise ist der getrocknete Rohling im Wellenbereich von 1  $\mu\text{m}$  bis 10  $\mu\text{m}$  transparent. Dies kann dadurch erreicht werden, dass die chemische Zusammensetzung des Rohlings funktionelle Gruppen aufweist, die in diesem betreffenden Wellenbereich nicht angeregt werden können.

[0038] Durch die Transparenz in diesem Wellenlängenbereich kann die entsprechende Infrarotstrahlung eine Wandung des getrockneten Rohlings durchdringen, ohne diesen unnötig aufzuheizen.

[0039] Entsprechend absorbiert die Pulverbeschichtung vorzugsweise im Wellenlängenbereich von 1  $\mu\text{m}$  bis 10  $\mu\text{m}$  die Infrarotstrahlung. Dies hat zur Folge, dass die Beschichtung schnell aufgeheizt werden kann.

[0040] Die aufgebrachte Pulverbeschichtung wird also mit Energie beaufschlagt und das Pulver in eine Schmelze überführt. Durch das Aufschmelzen bildet sich ein homogener Film der eine entsprechende Versiegelung bereitstellt. Vorzugsweise zieht sich dieser Film von der Innenseite über die konfektionierte Öffnung bis auf einen Aussenbereich des Halses und bildet in diesem Bereich eine durchgehende Versiegelung.

[0041] Es kann vorgesehen sein, dass der getrocknete Rohling auf seine Dichtheit geprüft wird. Somit kann vermieden werden, dass fehlerhafte Produkte in den Verkauf gelangen.

[0042] Nach der Versiegelung, also nach dem Aufschmelzen der Pulverbeschichtung und dem nachfolgenden Abkühlen, kann ein Produkt in den getrockneten Rohling eingefüllt werden, sofern der getrocknete Rohling als ein Behälter ausgebildet ist. Der getrocknete Rohling kann im Anschluss mit einem Verschluss verschlossen werden. Entsprechend entsteht ein abgeschlossener Körper zum Transport und Schutz von flüssigen Produkten. Insbesondere durch die Versiegelung der Konfektionierungskante kann in diesem Bereich mit beispielsweise einem entsprechenden Dichtkonus oder einer Dichtebene, beispielsweise aus einem Dichtmaterial wie einem Liner, eine zuverlässige Abdichtung geschaffen werden.

[0043] Anhand von schematischen Figuren wird das erfindungsgemässe Verfahren erläutert. Es zeigt:

Figur 1: einen Pulverbeschichtungsvorgang;

Figur 2: den Trocknungsschritt des Pulverbeschichtungsvorgangs;

Figur 3: eine Dichtheitsprüfung;

Figur 4: den Verschliessvorgang;

Figur 5: beispielhaft weitere typische Produkte, die mittels des erfindungsgemässen Verfahrens hergestellt werden können;

Figur 6: beispielhaft einen typischen faserbasierten Verschluss, der mittels des erfindungsgemässen Verfahrens hergestellt werden kann;

Figur 7: eine Darstellung erster Absorptionsspektren;

Figur 8: eine Darstellung zweiter Absorptionsspektren;

Figur 9: eine Darstellung dritter Absorptionsspektren.

**[0044]** Die Figur 1 zeigt eine Beschichtungsschritt. Ein getrockneter und bereits konfektionierter Rohling 61 wird einer hier nicht näher dargestellten Pulverbeschichtungsanlage zugeführt. Im nachfolgenden Schritt wird eine elektrostatisch geladenen Lanze 35 in den konfektionierten Rohling 61 eingebracht. Dieser befindet sich in einer gegenpolig geladenen Umhüllung die vorliegend ebenfalls nicht dargestellt ist. Durch die elektrostatische Ladung des ausgebrachten Pulvers bleibt dieses an der Innenseite 63 des konfektionierten Rohlings 61 haften.

**[0045]** Der nun beschichtete konfektionierte Rohling 61 wird, wie in der Figur 2 ersichtlich, in einen Ofen überführt und mit Infrarotstrahlung beaufschlagt. Dies bringt die Pulverbeschichtung zum Schmelzen, sodass ein durchgehender homogener Film entsteht. Der Rohling 61 ist somit versiegelt.

**[0046]** Im Anschluss kann der Rohling 61 mit einer entsprechenden Prüfvorrichtung 500 auf seine Dichtheit geprüft werden, wie in der Figur 3 dargestellt.

**[0047]** Der Rohling 61 kann im Anschluss mit einem Deckel 300 verschlossen werden, wie in der Figur 4 gezeigt.

**[0048]** Die Figur 5 zeigt beispielhaft weitere typische faserbasierte Produkte, die mittels des vorliegend beschriebenen Verfahrens hergestellt werden können. So ist ein Behälter 100 in der Form einer Flasche gezeigt. Dieser zweist zudem am Flaschenhals ein Gewinde auf und entspricht im Wesentlichen einem faserbasierten Produkt, hergestellt aus einem Rohling 61 gemäss den Figuren 1 bis 4. Der Behälter 100' ist in der Form einer Schale, der Behälter 100'' in der Form eines Bechers.

**[0049]** Die Figur 6 zeigt beispielhaft einen typischen faserbasierten Verschluss 300, der mittels des vorliegend beschriebenen Verfahrens hergestellt werden kann.

**[0050]** Die Figuren 7 bis 9 zeigen je unterschiedliche Gegenüberstellungen unterschiedlicher Absorptionsspektren unterschiedlicher Materialien.

**[0051]** In den Figuren 7 bis 9 ist mit der dunklen durchgezogenen Linie die emittierte Infrarot-Leistung als kumulative Verteilungsfunktion einer Infrarotquelle mit 3  $\mu\text{m}$  Peak und mit der hellen durchgezogenen Linie die emittierte Infrarot-Leistung als kumulative Verteilungsfunktion einer Infrarotquelle mit 6  $\mu\text{m}$  Peak dargestellt.

**[0052]** In der Figur 7 bis 9 ist zudem die Absorptionsfähigkeit, bzw. das Absorptionsspektrum des getrockneten Rohlings dargestellt. Die zugehörige Linie ist fein gepunktet dargestellt. Ersichtlich ist, dass der Rohling erhöhte Absorption im Bereich um ca. 10  $\mu\text{m}$  sowie ab dem Bereich ab ca. 14  $\mu\text{m}$  aufweist.

**[0053]** In der Figur 7 ist mit der gestrichelten Linie die Absorptionsfähigkeit, bzw. das Absorptionsspektrum einer Pulverbeschichtung aus EVOH dargestellt. Wie ersichtlich ist, weist EVOH eine erhöhte Absorption im Bereich bei ca. 3  $\mu\text{m}$ , bei ca. 3.5  $\mu\text{m}$  sowie im Bereich zwischen 7  $\mu\text{m}$  und 8  $\mu\text{m}$  auf. Es ist also ersichtlich, dass Strahlung mit diesen Wellenlängen von EVOH deutlich besser absorbiert wird, als von dem Rohling. Die Pulverbeschichtung wird daher schneller aufgeheizt, bis hin zur Schmelze, ohne dass der Rohling ebenso fest aufgeheizt wird.

**[0054]** In der Figur 8 ist mit der gestrichelten Linie die Absorptionsfähigkeit, bzw. das Absorptionsspektrum einer Pulverbeschichtung aus PHB dargestellt. Wie ersichtlich ist, weist PHB eine erhöhte Absorption im Bereich bei ca. 6  $\mu\text{m}$  und im Bereich zwischen 8  $\mu\text{m}$  und 10  $\mu\text{m}$  auf. Es ist also ersichtlich, dass Strahlung mit diesen Wellenlängen von PHB deutlich besser absorbiert wird, als von dem Rohling. Die Pulverbeschichtung wird daher schneller aufgeheizt, bis hin zur Schmelze, ohne dass der Rohling ebenso fest aufgeheizt wird.

**[0055]** In der Figur 9 ist mit der gestrichelten Linie die Absorptionsfähigkeit, bzw. das Absorptionsspektrum einer Pulverbeschichtung aus PET-C, also kristallines PET, dargestellt. Wie ersichtlich ist, weist PET-C eine erhöhte Absorption im Bereich bei ca. 6  $\mu\text{m}$  und bei ca. 8  $\mu\text{m}$  auf. Es ist also ersichtlich, dass Strahlung mit diesen Wellenlängen von PET-C deutlich besser absorbiert wird, als von dem Rohling. Die Pulverbeschichtung wird daher schneller aufgeheizt, bis hin zur Schmelze, ohne dass der Rohling ebenso fest aufgeheizt wird.

**Patentansprüche**

1. Verfahren zum Beschichten eines getrockneten Rohlings (61) eines faserbasierten Produktes aus Pulpe (40), insbesondere eines Behälters (100, 100', 100'') oder eines faserbasierten Verschlusselements (300) für einen Behälter (100, 100', 100''), umfassend die Schritte
  - Bereitstellen des getrockneten Rohlings (61),
  - Aufbringen einer Pulverbeschichtung auf eine Innenseite (63) des getrockneten Rohlings (61)
  - Aushärten der Pulverbeschichtung durch Beaufschlagung mit Infrarotstrahlung (81), sodass ein zusammenhängender Film entsteht, dadurch gekennzeichnet, dass die Infrarotstrahlung (81) eine Wandung des getrockneten Rohling (61) bei der Bestrahlung durchdringt.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der getrocknete Rohling (61) vor dem Aufbringen der Pulverbeschichtung mit einer konfektionierten Öffnung versehen wird.
3. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass zusätzlich auf die konfektionierte Öffnung des getrockneten Rohlings (61) die Pulverbeschichtung aufgebracht wird.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass zusätzlich auf einer Aussenseite (64) eines Halsbereichs des getrockneten Rohlings (61) nach dem Konfektionieren eine Pulverbeschichtung aufgebracht wird, wobei der getrocknete Rohling (61) auf seiner Aussenseite zumindest bereichsweise unbeschichtet bleibt.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass als Pulverbeschichtung ein schmelzfähiges Polymer aufgebracht wird, insbesondere Polyester wie Polyethylen Terephthalat (PET), Polyethylen Furanoat (PEF), Polyethylen Isosorbid Terephthalat (PEIT), Polylactid (PLA), Polybutylensuccinat (PBS), Poly- $\epsilon$ -Caprolacton (PCL) oder Polyhydroxyalkanoat (PHA), insbesondere Polyhydroxybutyrat (PHB), wobei diese Polyester vorzugsweise biobasiert sind, oder Ethylen-Vinylalkohol-Copolymer (EVOH).
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass zum Aufbringen der Pulverbeschichtung diese elektrostatisch aufgeladen wird.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass eine Infrarotquelle (80) zum Erzeugen der Infrarotstrahlung (81) ausserhalb des getrockneten Rohlings (61) angeordnet ist.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Wellenlänge der Infrarotstrahlung (81) zwischen 1  $\mu\text{m}$  und 10  $\mu\text{m}$  liegt, vorzugsweise zwischen 2  $\mu\text{m}$  und 7  $\mu\text{m}$ .
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass der getrocknete Rohling (61) zur Beaufschlagung mit der Infrarotstrahlung (81) durch einen Ofen (85) gefördert wird.
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass der getrocknete Rohling (61) während der Beaufschlagung mit der Infrarotstrahlung (81) um seine Längsachse rotiert wird.
11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass der getrocknete Rohling (61) während der Beaufschlagung mit der Infrarotstrahlung (81) durch einen Kühlluftstrom gekühlt wird.
12. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass der getrocknete Rohling (61) im Wellenlängenbereich von 1  $\mu\text{m}$  bis 10  $\mu\text{m}$  transparent ist.
13. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Pulverbeschichtung im Wellenlängenbereich von 1  $\mu\text{m}$  bis 10  $\mu\text{m}$  die Infrarotstrahlung (81) absorbiert.
14. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass der getrocknete Rohling (61) auf seine Dichtheit geprüft wird.
15. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass der getrocknete Rohling (61) ein Behälter (100) ist, wobei ein Produkt in den getrockneten Rohling (61) eingefüllt und der getrocknete Rohling im Anschluss mit einem Verschluss geschlossen wird.

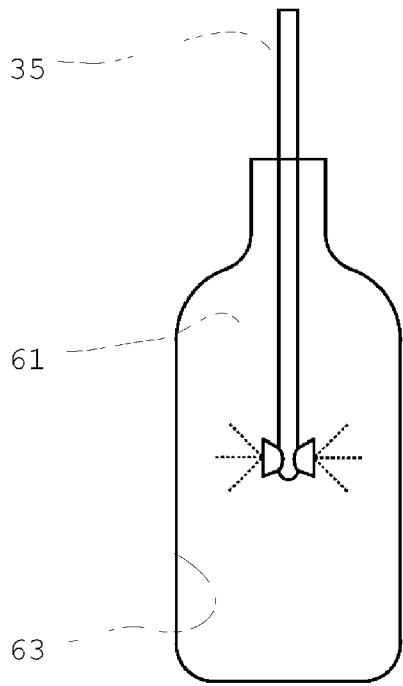


FIG. 1

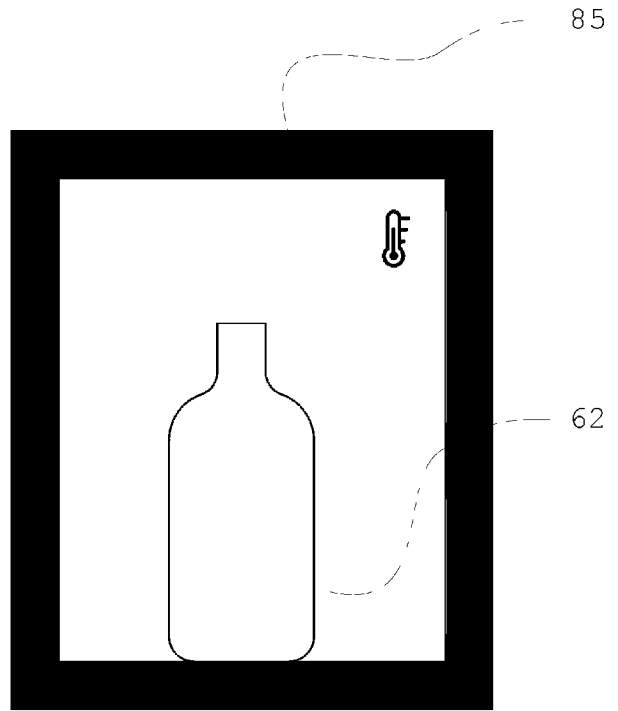


FIG. 2

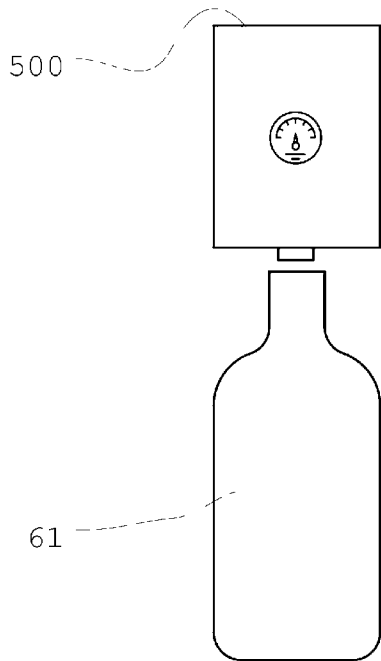


FIG. 3

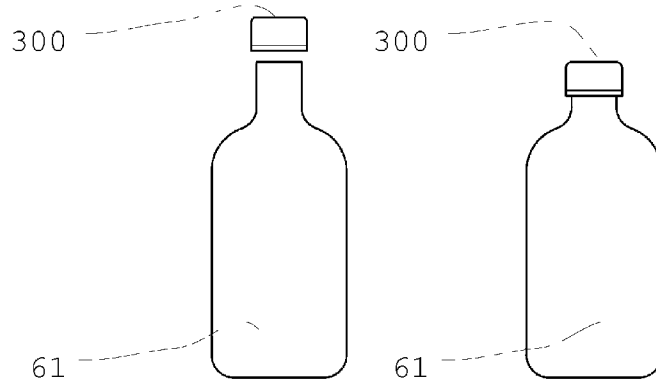


FIG. 4

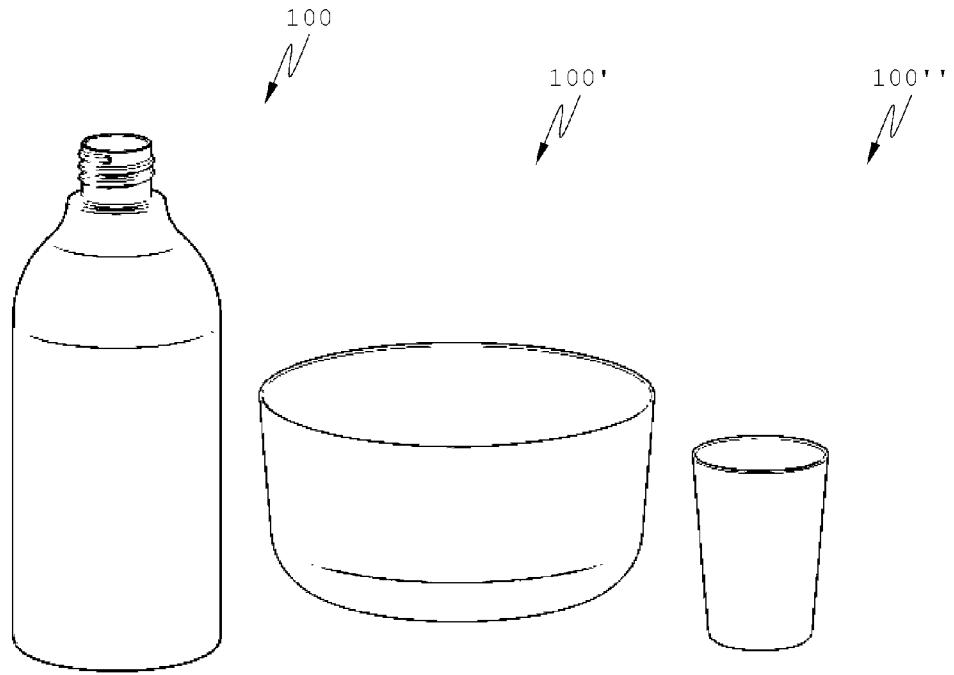


FIG. 5

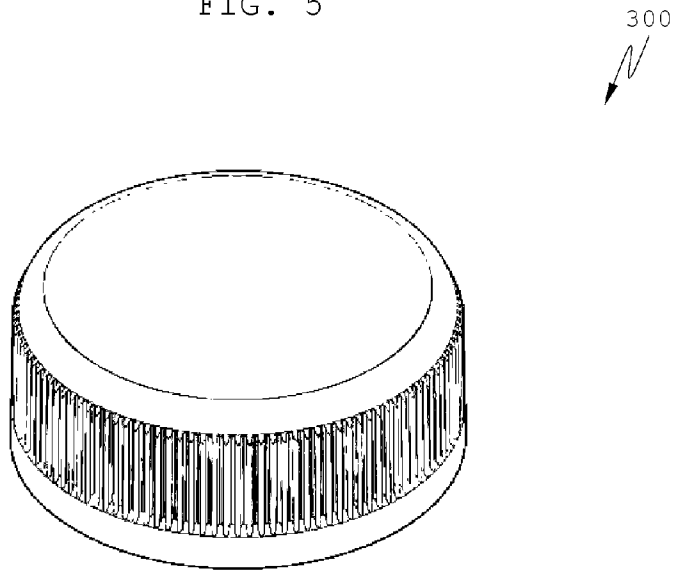


FIG. 6

CH 720 000 A1

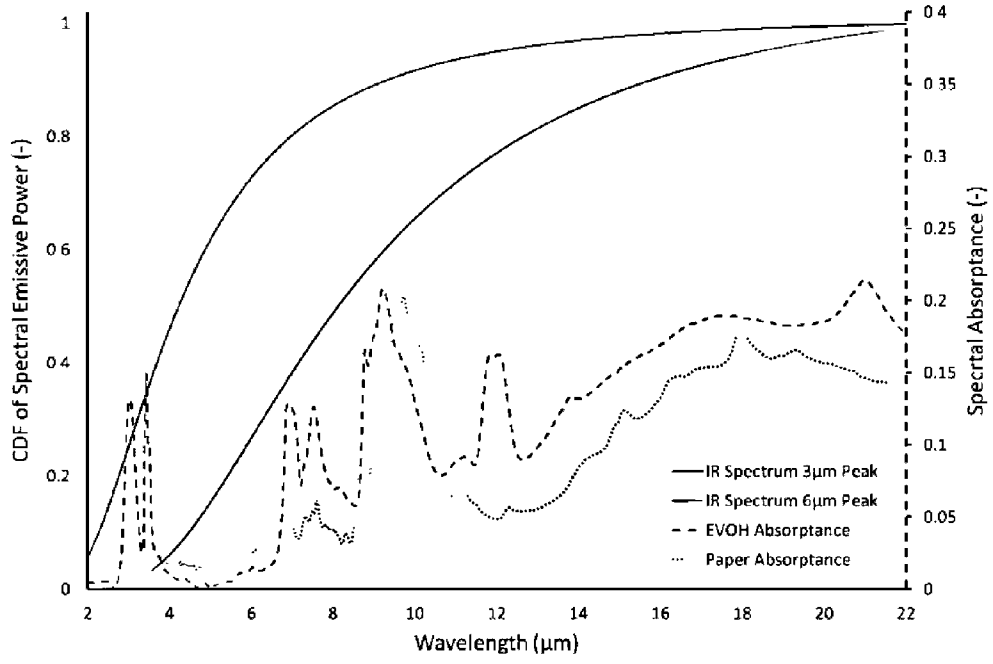


FIG. 7

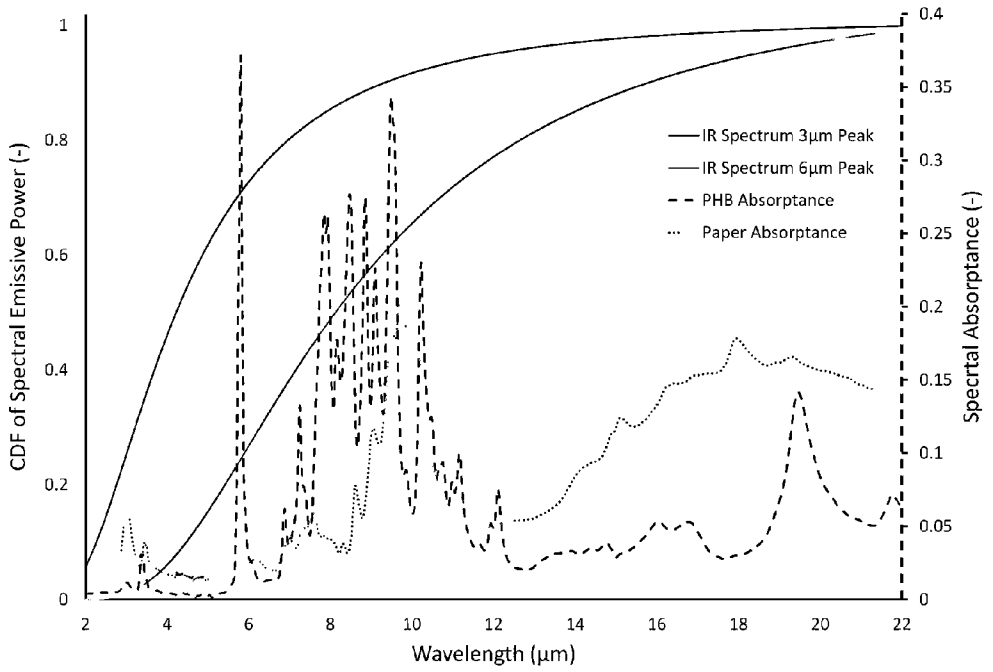


FIG. 8

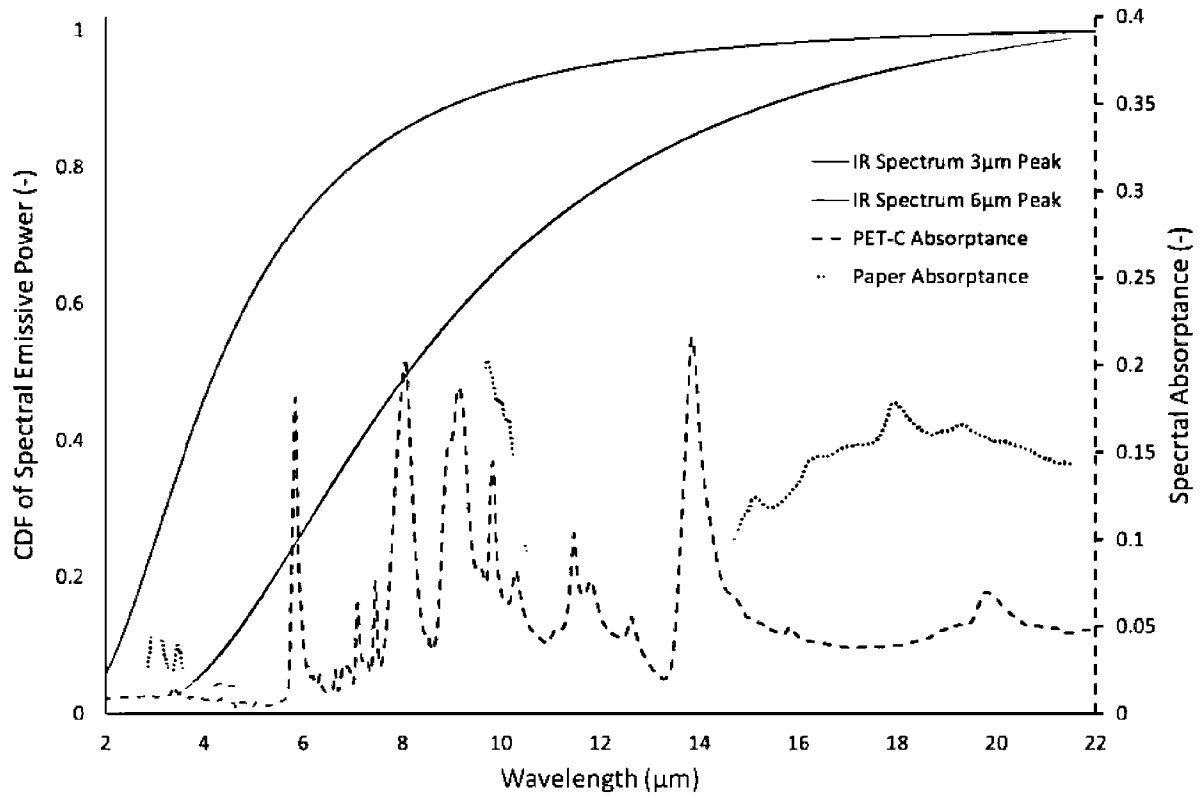


FIG. 9

**VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT  
AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS**

**BERICHT ÜBER DIE RECHERCHE INTERNATIONALER ART**

KENNZEICHNUNG DER NATIONALEN ANMELDUNG	AKTENZEICHEN DES ANMELDERS ODER ANWALTS  <b>P45622CH00</b>
Nationales Aktenzeichen  <b>10112022</b>	Anmeldedatum  <b>30-08-2022</b>
Anmeldeland  <b>CH</b>	Beanspruchtes Prioritätsdatum
Anmelder (Name)  <b>ALPLA Werke Alwin Lehner GmbH &amp; Co. KG</b>	
Datum des Antrags auf eine Recherche Internationaler Art  <b>14-09-2022</b>	Nummer, die die internationale Recherchenbehörde dem Antrag auf eine Recherche internationaler Art zugeteilt hat  <b>SN82127</b>
<b>I. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDS</b> (treffen mehrere Klassifikationssymbole zu, so sind alle anzugeben)	
Nach der internationalen Patentklassifikation (IPC) oder sowohl nach der nationalen Klassifikation als auch nach der IPC  <b>Siehe Recherchenbericht</b>	
<b>II. RECHERCHIERTE SACHGEBIETE</b>	
Recherchierter Mindestprüfstoff	
Klassifikationssystem	Klassifikationssymbole
<b>IPC</b>	<b>Siehe Recherchenbericht</b>
Recherchierte, nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Sachgebiete fallen	
<b>III.</b> <input type="checkbox"/> <b>EINIGE ANSPRÜCHE HABEN SICH ALS NICHT RECHERCHIERBAR ERWIESEN</b> (Bemerkungen auf Ergänzungsbogen)	
<b>IV.</b> <input type="checkbox"/> <b>MANGELNDE EINHEITLICHKEIT DER ERFINDUNG</b> (Bemerkungen auf Ergänzungsbogen)	

Formblatt PCT/ISA 201 A (11/2000)

## BERICHT ÜBER DIE RECHERCHE INTERNATIONALER ART

Nr. des Antrags auf Recherche

CH 10112022

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES		
INV.	B05D7/22      B05D3/02      B05B5/12      B29D22/00      B65D5/56	
	B65D23/02      B65D25/14	
ADD.	B05D1/06      B05D1/00      B05D3/04	
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK		
B. RECHERCHIERTE SACHGEBIETE		
Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)		
B05D B29D B65D B05B		
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 VERÖFFENTLICHUNGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Bez. Anspruch Nr.
X	US 4 168 676 A (ITOH TSUTOMU) 25. September 1979 (1979-09-25) * Ansprüche; Abbildungen * * Spalte 5, Zeile 54 - Zeile 55 * -----	1-10, 12-15
X	EP 1 126 083 A1 (KAO CORP [JP]) 22. August 2001 (2001-08-22) * Ansprüche 1, 9 * * Absätze [0100], [0104] * -----	1-10, 12-15
E	EP 4 067 572 A1 (BILLERUDKORSNAES AB [SE]) 5. Oktober 2022 (2022-10-05) * Ansprüche; Abbildungen * -----	1
A	WO 2019/175610 A1 (LONGCROFT JAMES HENRY STODDART [GB]) 19. September 2019 (2019-09-19) * Ansprüche; Abbildungen * -----	1
-/--		
<input checked="" type="checkbox"/>	Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen	<input checked="" type="checkbox"/> 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 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 Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist		"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem 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 erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher 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 nahelegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist
Datum des tatsächlichen Abschlusses der Recherche internationaler Art		Absenddatum des Berichts über die Recherche internationaler Art
25. November 2022		
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040. Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter  Slombrouck, Igor

1

Formblatt PCT/ISA/201 (Blatt 2) (Januar 2004)

Seite 1 von 2

BERICHT ÜBER DIE RECHERCHE INTERNATIONALER ART

Nr. des Antrags auf Recherche  
CH 10112022

C.(Fortsetzung). ALS WESENTLICH ANGESEHENE VERÖFFENTLICHUNGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	WO 2010/144340 A1 (WEST ELLERY [US]; WEST GAIL [US]) 16. Dezember 2010 (2010-12-16) * Ansprüche; Abbildungen *	1
A	WO 2020/016409 A1 (CELWISE AB [SE]) 23. Januar 2020 (2020-01-23) * Ansprüche; Abbildungen *	1
A	US 2010/044267 A1 (TOLIBAS-SPURLOCK CYNTHIA [US] ET AL) 25. Februar 2010 (2010-02-25) * Absätze [0050], [0051]; Ansprüche 1, 16 *	1

1

BERICHT ÜBER DIE RECHERCHE INTERNATIONALER ART

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Nr. des Antrags auf Recherche

CH 10112022

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 4168676	A	25-09-1979	CA 1078758 A 03-06-1980
			DE 2755526 A1 15-06-1978
			FR 2373390 A1 07-07-1978
			GB 1594849 A 05-08-1981
			JP S5373239 A 29-06-1978
			JP S5939194 B2 21-09-1984
			SE 430581 B 28-11-1983
			US 4168676 A 25-09-1979
EP 1126083	A1	22-08-2001	EP 1126083 A1 22-08-2001
			WO 9957373 A1 11-11-1999
EP 4067572	A1	05-10-2022	EP 4067572 A1 05-10-2022
			WO 2022207508 A1 06-10-2022
WO 2019175610	A1	19-09-2019	AU 2019233963 A1 08-10-2020
			DK 3765563 T3 20-06-2022
			EP 3765563 A1 20-01-2021
			EP 4071207 A1 12-10-2022
			ES 2918176 T3 14-07-2022
			MA 52002 A 20-01-2021
			US 2021002458 A1 07-01-2021
			WO 2019175610 A1 19-09-2019
WO 2010144340	A1	16-12-2010	TW 201043543 A 16-12-2010
			US 2012097632 A1 26-04-2012
			WO 2010144340 A1 16-12-2010
WO 2020016409	A1	23-01-2020	CN 216509783 U 13-05-2022
			DE 202019005625 U1 28-04-2021
			DK 202100028 U1 19-03-2021
			JP 3233395 U 05-08-2021
			SE 1850919 A1 20-01-2020
			WO 2020016409 A1 23-01-2020
US 2010044267	A1	25-02-2010	CA 2734495 A1 25-02-2010
			EP 2342140 A1 13-07-2011
			JP 2012500755 A 12-01-2012
			US 2010044267 A1 25-02-2010
			US 2012312814 A1 13-12-2012
			US 2015114872 A1 30-04-2015
			US 2017362005 A1 21-12-2017
			WO 2010022267 A1 25-02-2010