

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2014-507746  
(P2014-507746A)

(43) 公表日 平成26年3月27日(2014.3.27)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>HO 1 B 13/00 (2006.01)</b>	HO 1 B 13/00 5 O 3 B	2 H 1 1 3
<b>HO 1 B 5/14 (2006.01)</b>	HO 1 B 5/14 A	4 E 3 5 1
<b>HO 5 K 1/09 (2006.01)</b>	HO 5 K 1/09 A	5 G 3 0 7
<b>B 4 1 M 1/10 (2006.01)</b>	B 4 1 M 1/10	5 G 3 2 3
<b>B 4 1 M 1/26 (2006.01)</b>	B 4 1 M 1/26	

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2013-544490 (P2013-544490)  
 (86) (22) 出願日 平成23年11月12日 (2011.11.12)  
 (85) 翻訳文提出日 平成25年7月24日 (2013.7.24)  
 (86) 国際出願番号 PCT/US2011/060492  
 (87) 国際公開番号 W02012/082281  
 (87) 国際公開日 平成24年6月21日 (2012.6.21)  
 (31) 優先権主張番号 61/423, 214  
 (32) 優先日 平成22年12月15日 (2010.12.15)  
 (33) 優先権主張国 米国 (US)  
 (31) 優先権主張番号 13/294, 355  
 (32) 優先日 平成23年11月11日 (2011.11.11)  
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 507224587  
 ケアストリーム ヘルス インク  
 アメリカ合衆国 ニューヨーク ロチェス  
 ター ベローナ ストリート 150  
 (74) 代理人 110001210  
 特許業務法人 Y K I 国際特許事務所  
 (72) 発明者 ゾウ チャオフェン  
 アメリカ合衆国 ニューヨーク ロチェス  
 ター ベローナ ストリート 150 パ  
 テント リーガル スタッフ内  
 (72) 発明者 ステピンズ マシュー ティー  
 アメリカ合衆国 ニューヨーク ロチェス  
 ター ベローナ ストリート 150 パ  
 テント リーガル スタッフ内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 金属ナノ粒子のネットワークを含有する透明導電性フィルムのグラビア印刷

(57) 【要約】

金属ナノワイヤーを備える透明導電性フィルムのグラビア印刷のための方法および組成物を開示し、これらについて特許請求する。低い抵抗率および優れたコーティング均一性を示すそのようなフィルムは、電子物品または光学物品で使用することができる。

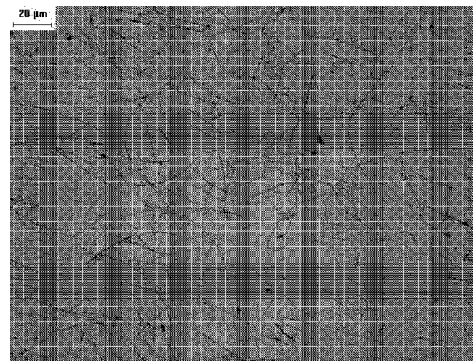


FIG.2

## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

ナノワイヤーを備えるインクを提供することであって、前記ナノワイヤーが長さ分布を有し、前記分布が平均  $L_m$  および標準偏差  $\sigma$  を有する、インクを提供することと、

表面および前記表面中の複数のくぼみを提供することであって、前記複数のくぼみが、LPI (ライン/インチ) の密度を有する、表面および表面中の複数のくぼみを提供することと、

前記複数のくぼみ中に前記インクを転送することと、

前記インクの少なくとも一部分を、前記くぼみから印刷媒体に転送することであって、LPI が、約  $2.5 \times 10^4$  ミクロンライン/インチ  $\div (L_m + 3\sigma)$  未満である、インクの少なくとも一部分を転送することと

を含む、方法。

## 【請求項 2】

前記ナノワイヤーのアスペクト比が約 50 よりも大きい、請求項 1 に記載の方法。

## 【請求項 3】

前記インクがポリマー結合剤をさらに備える、請求項 1 に記載の方法。

## 【請求項 4】

前記ポリマー結合剤が、少なくとも 1 つのセルロース系ポリマーを備える、請求項 3 に記載の方法。

## 【請求項 5】

前記印刷媒体が、前記表面に対して  $U$  (フィート/分) の速度で移動し、前記インクの粘性が  $\mu$  (cps) であり、LPI が約  $473 \sim 67.6 \ln(\mu \cdot \log_{10}(U))$  ライン/インチよりも大きい、請求項 3 に記載の方法。

## 【請求項 6】

前記表面が輪転グラビアシリンダの外表面である、請求項 1 に記載の方法。

## 【請求項 7】

請求項 1 の方法にしたがって生産される導電性フィルム。

## 【請求項 8】

請求項 7 に記載した導電性フィルムを備える物品。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、金属ナノ粒子のネットワークを含有する透明導電性フィルムのグラビア印刷の技術に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

銀ナノワイヤー (アスペクト比 10 ~ 200) の一般的な調製が知られている。たとえば、その全体が参照により本明細書に組み込まれる、Angew. Chem. Int. Ed. (2009年、48、60、Y. Xiong, B. Lim, S. E. Skrabalak) を参照されたい。

## 【0003】

グラビアコーティングは、既知のコーティング技術であり、たとえば、その全体が参照により本明細書に組み込まれる、Gravure Process and Technology, Gravure Education Foundation and Gravure Association of American (Quebecor World Inc., 2003年) を参照されたい。グラビアコーティング溶液に関するレオロジー要件は、その全体が参照により本明細書に組み込まれる、Gravure Inks (The Printing Ink Manual, 第8章、Leach, R. H. および Pierce, R. J. 編、Blueprint, 1991年) に記載されている。

10

20

30

40

50

【先行技術文献】

【非特許文献】

【0004】

【非特許文献1】Gravure Process and Technology, Gravure Education Foundation and Gravure Association of American, New York, 2003, pp. 179 - 200

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ナノワイヤーを備える透明導電性フィルムのグラビア印刷のための方法を提供する。

【課題を解決するための手段】

【0006】

少なくともいくつかの実施形態は、ナノワイヤーを備えるインクを提供し、ナノワイヤーが長さ分布を有し、分布が平均  $L_m$  および標準偏差  $\sigma$  を有し、表面および表面中の複数のくぼみを提供することであって、複数のくぼみが、LPI (ライン/インチ) の密度を有する、表面および表面中の複数のくぼみを提供することと、複数のくぼみ中に前記インクを転送することと、インクの少なくとも一部分を、くぼみから印刷媒体に転送することであって、LPIが、約  $2.5 \times 10^4$  ミクロンライン/インチ  $\div (L_m + 3)$  未満である、インクの少なくとも一部分を転送することと、を含む、方法を提供する。ナノワイヤーのアスペクト比は、たとえば、少なくとも約50、または少なくとも約100、または少なくとも約1000、または少なくとも約10,000とすることができる。表面は、たとえば、輪転グラビアシリンダの外部(すなわち、外側を向いた)表面とすることができる。

【0007】

少なくともいくつかの実施形態では、インクはさらに、たとえば、セルロース系ポリマーのようなポリマー結合剤を備えることができる。そのようなインクを使用すると、いくつかの実施形態は、印刷媒体が、表面に対してU (フィート/分) の速度で移動し、インクの粘性が  $\mu$  (cps) であり、LPIが約  $473 \sim 67.6 \ln(\mu \cdot \log_{10}(U))$  ライン/インチよりも大きい方法をさらに提供する。

【0008】

他の実施形態は、そのような方法にしたがって生産される導電性フィルムを提供する。

【0009】

さらに他の実施形態は、たとえば、電子ディスプレイ、タッチスクリーン、ポータブル電話、セルラー電話、コンピュータディスプレイ、ラップトップコンピュータ、タブレットコンピュータ、店頭キオスク、音楽プレーヤ、テレビジョン、電子ゲーム、電子書籍リーダー、透明電極、太陽電池、発光ダイオード、他の電子デバイス、医療用撮像デバイス、医療イメージング媒体などのような透明導電性フィルムを備える物品を提供する。

【0010】

これらの実施形態、ならびに他の変形形態および修正形態は、以下の図面の簡単な説明、図面、発明を実施するための形態、例示的な実施形態、実施例および実施形態から、よりよく理解することができる。提供されるいかなる実施形態も、例示的な例によってのみ与えられる。当業者には、本質的に達成される他の所望の目的および利点が想到し、あるいは明らかになるであろう。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】比較コーティングサンプルComp - 1の光学顕微鏡写真である。

【図2】本発明のコーティングサンプルInv - 1の光学顕微鏡写真である。

【発明を実施するための形態】

【0012】

10

20

30

40

50

参照により個々に組み込まれているように、本明細書で参照するすべての公報、特許および特許文献は、全文が参照により組み込まれる。

【0013】

2010年12月15日付けで出願された「GRAVURE PRINTING OF TRANSPARENT CONDUCTIVE FILMS CONTAINING NETWORKS OF METAL NANOPARTICLES」と題する米国仮出願第61/423,214号は、その全体が参照により本明細書に組み込まれる。

【0014】

最近、金属ナノワイヤーベースの透明導電性フィルムは、フレキシブル基板上でのそれらの優れた導電率、高い光透過率および製造の容易性に起因して、大きな注目を集めてきた。銀ナノワイヤーのネットワークを介して調整された透明導電性フィルムは、多くのアプリケーションでは、たとえば、タッチスクリーン、EMIシールド、エレクトロクロミック照明またはLED照明、光起電性ソーラーパネルなど、透明導電体としての酸化インジウムスズを交換する可能性を有する。有機結合剤中の銀ナノワイヤーから調整された透明導電性フィルムは、たとえば、ポリエチレンテレフタレート（PET）のような好適な支持体上にコーティングしたときに、電気抵抗率が10オーム/平方程度に低く、総光透過率が約85%よりも大きい材料を生産することができる。

10

【0015】

一般に、そのような透明導電性フィルムは、たとえば、スプレー塗装、ディップコーティング、スピンコーティング、ナイフコーティング、メイヤーロッドコーティング、ロールコーティング、グラビアコーティング、スロットダイコーティング、スライドコーティング、カーテンコーティング、押し出しコーティングなど含む従来のコーティング技術によって調製することができる。

20

【0016】

しかしながら、コーティング分散溶液が「1次元」ナノワイヤーと呼ばれることがある高アスペクト比金属ナノワイヤーを含有しているとき、動いているウェブの方向と高い剪断力が整列しているいくつかのコーティング方法について、ウェブコーティング方向に対して平行なワイヤ配向を観測した。高配向ワイヤは、ネットワーク全体のワイヤ対ワイヤ接触が減少したことに起因して、導電性ネットワークを形成する際に効率がより低くなることもあり、その結果、金属ナノワイヤー溶液の所与のカバレッジについて、導電率がより低くなることがある。この現象は、コーティング溶液の粘性を増加させたときに悪化することがある。

30

【0017】

対照的に、グラビアコーティングまたはグラビア印刷は、極めて高速で透明導電性フィルムを印刷するときでも、コーティングプロセス中にコーティング溶液に対して少ない量の剪断力しか付与しないので、そのような印刷方法は、金属ナノワイヤーメッシュの導電性ネットワークをフレキシブル基板上に印刷するための優れた技法であり得る。グラビアシリンダ上の刻み込まれた凹部またはセルは、ウェブに送達されるべきコーティング溶液の量を正確に規定するので、透明かつ導電性のコーティングの非常に薄い層のグラビア印刷は、また、クロスウェブとダウンウェブの両方において優れた均一性を達成することができる。

40

【0018】

セル転送効率またはセルからの溶液ピックアップ効率を正確に制御するための能力、ならびに個々のセルから溶液を効果的にマージするための能力は、目に見えるセルパターンなしに均一な導電性コーティングを形成するための能力に影響を及ぼすことがある。所与のグラビアシリンダ上のグラビアセルの密度またはグラビアパターンのライン/インチ（LPI）は、十分な溶液ピックアップ効率ならびにコーティング一貫性および均一性を提供するために、コーティング溶液レオロジーに一致するように選定される必要がある。溶液の粘性が低い場合、LPIがより高い微細シリンダが好ましいが、溶液の粘性がより高い場合、より粗いシリンダが好ましい。

50

## 【0019】

透明導電性フィルムのグラビアコーティングのための別の課題は、たとえば、刻み込まれたパターンから導出されたもののような局所的不均一性がないコーティングを調整することは、困難であるということである。コーティング均一性または印刷外観は、グラビアセル設計およびコーティング溶液レオロジーに関係しているが、特に、たとえば、高アスペクト比金属ナノワイヤーなど、1次元ナノ粒子を含有するコーティング溶液についての関係および最適な動作状態は、十分には当業者に理解されていない。この場合、溶液粘性およびセルサイズが、グラビアシリンダを選定するときに考慮すべき2つのパラメータとなる。

## 【0020】

出願人らは、1次元金属ナノワイヤーを含有している分散溶液のコーティングについて、適切なグラビアシリンダパターンおよびセルサイズを選択する際に、金属ナノワイヤー長さ分布に関する知識を考慮に入れることができることを認識した。グラビアセルの開口部サイズが平均ワイヤ長さサイズ+長さ分布の標準偏差に近づくと、グラビアセルは、少量の短いワイヤのみを溝中に組み込むことを可能にする実効フィルタのように挙動することができる。得られたコーティングは、ウェットレイダウンにおいては同様であるが、より長いワイヤの画分が低下したこと起因して、導電率がほとんどないか、またはまったくないことが分かるであろう。対照的に、セルの開口部サイズがより大きいグラビアシリンダを使用すると、セル中のワイヤサイズ分布のそのような厳しいスキューイングなしに、ナノワイヤーがグラビアセルに入ることができるようになる。

## 【0021】

また、出願人らは、十分なセル転送効率を達成し、高いレイダウン均一性を達成するために、金属ナノワイヤー分散溶液が熱硬化性ポリマー結合剤を含有する場合、コーティング溶液レオロジーについても考慮しなければならないことを発見した。いくつかの実施形態では、ライン/インチ(LPI)で表される印刷1次元ナノ粒子溶液のための好適なグラビアシリンダセル密度は、以下の式の不等式を組み合わせることによって求められる。

$$LPI \leq A - B \ln(\mu \cdot \log_{10}(U)) \quad \text{式(1a)}$$

$$LPI \leq C / (L_m + 3) \quad \text{式(1b)}$$

式中、

- ・ AおよびBは、ポリマー結合剤および溶媒組成物に固有の定数である。
- ・ Cは、グラビアセルパターンに固有の定数である。
- ・  $\mu$ は、センチポアズ単位のコーティング溶液粘性である。
- ・ Uは、フィート/分に単位のグラビアコーティングウェブ速度である。
- ・  $L_m$ および  $L$ は、コーティング溶液においてそれぞれ採用される1次元ナノ粒子のミクロン( $\mu\text{m}$ )単位の平均長および標準偏差である。

## 【0022】

有機溶剤中にセルロースアセテートブチレート結合剤をもつシステムの場合、発明者らの実験から以下のパラメータが立証された。

$$A = 473 \text{ ライン/インチ、および、} B = 67.6 \text{ ライン/インチ}$$

## 【0023】

これらのパラメータは、他のセルロース系ポリマーなど、他のポリマー結合剤を備えるインクに適用可能でなければならない。セルロース系ポリマーは、たとえば、100、1,000、10,000またはそれ以上の重合度を有し得るポリサッカライドまたは多糖類の誘導体である。これらは、たとえば、セルロースのエステルおよびエーテルなど、セルロースの誘導体を含む。セルロース系エステルは、たとえば、セルロースアセテート、セルローストリアセテート、セルロースプロピオネート、セルロースアセテートプロピオネート、セルロースアセテートブチレート(CAB)などのようなセルロースアセテートを含む。セルロース系エーテルは、たとえば、メチルセルロース、エチルセルロース、エチルメチルセルロース、ヒドロキシエチルセルロース、ヒドロキシプロピルセルロース、ヒドロキシエチルセルロース、ヒドロキシプロピルメチルセルロース、エチルヒドロキシ

10

20

30

40

50

エチルセルロース、カルボキシメチルセルロースなどを含む。これらおよび他のそのようなセルロース系ポリマーが当業者には理解されるであろう。

【0024】

これらの例において使用される実験システムについて、定数Cは、

$$C = 2.5 \times 10^4 \mu\text{m} \cdot \text{ライン/インチ}$$

となることが分かった。

【0025】

例示的な実施形態

その全体が参照により本明細書に組み込まれる、2010年12月15日付けで出願された「GRAVURE PRINTING OF TRANSPARENT CONDUCTIVE FILMS CONTAINING NETWORKS OF METAL NANOPARTICLES」と題する米国仮出願第61/423,214号は、以下の8つの例示的な実施形態を開示した。

A. ナノワイヤーを備えるインクを調製することであって、前記ナノワイヤーが長さ分布を有し、前記分布が平均 $L_m$ および標準偏差を有する、インクを調整することと、

表面および表面中の複数のくぼみを提供することであって、前記複数のくぼみが、LPI (ライン/インチ)の密度を有する、表面および表面中の複数のくぼみを提供することと、

前記複数のくぼみ中に前記インクを転送することと、

インクの少なくとも一部分を、前記くぼみから印刷媒体に転送することであって、LPIが、約 $2.5 \times 10^4$ マイクロライン/インチ $\div (L_m + 3)$ 未満である、インクの少なくとも一部分を転送することと

を含む、方法。

B. ナノワイヤーのアスペクト比が約50よりも大きい、実施形態Aに記載の方法。

C. インクがポリマー結合剤をさらに備える、実施形態Aに記載の方法。

D. ポリマー結合剤が、少なくとも1つのセルロース系ポリマーを備える、実施形態Cに記載の方法。

E. 印刷媒体が、表面に対してU (フィート/分)の速度で移動し、インクの粘性が、 $\mu$  (cps)であり、LPIが約 $473 \sim 67.6 \ln(\mu \cdot \log_{10}(U))$ ライン/インチよりも大きい、実施形態Cに記載の方法。

F. 表面が輪転グラビアシリンダの外面である、実施形態Aに記載の方法。

G. 実施形態Aの方法にしたがって生産される導電性フィルム。

H. 実施形態Gに記載の導電性フィルムを備える物品。

【実施例】

【0026】

実施例1

以下の成分を備える銀ナノワイヤー分散溶液を準備した。

- ・銀ナノワイヤー (ノースカロライナ州、シャーロット、Blue Nano)
- ・セルロースアセテートブチレート (Eastman Chemical, EASTMAN (登録商標) CAB 171-15i)
- ・脂肪族ポリイソシアネート (Bayer, DESMODUR (登録商標) N3300)
- ・ネオデカン酸ビスマス (Aldrich)
- ・メチルエチルケトン (MEK)、乳酸エチル、イソプロパノール

【0027】

これらの溶液を、ライン/インチ (LPI) が変動するグラビアシリンダを使用して、7ミリのクリアなポリエチレンテレフタレート (PET) 支持体にコーティングした。コーティング溶液の固体パーセントを変えることによって、コーティング溶液粘性を調整した。得られたデータを、表1に要約する。

【0028】

表1を参照すると、サンプルInv-1 ~ Inv-6は、優れたコーティング品質およ

10

20

30

40

50

び良好な導電率を示した。サンプルC o m p - 1は非導電性であり、サンプルC o m p - 2およびC o m p - 3は、不十分なコーティング品質を示した。したがって、サンプルI n v - 1 ~ I n v - 6は、式(1 a)および式(1 b)の両方の条件を満たした。

【0029】

図1に、サンプルC o m p - 1を示す。表1に示すように、コーティング品質のみが適正であり、このフィルムは導電性でなかった。これは、分散溶液からのナノワイヤーの封入が不十分であることに起因すると考えられる。サンプルC o m p - 1は、式(1 a)または式(1 b)のいずれかの条件を満たさなかったことを留意されたい。

【0030】

セルへのナノワイヤーの封入を改善しようと試みるために、粗シリンダを用いてサンプルC o m p - 2およびC o m p - 3をコーティングした。しかしながら、それらのコーティング粘性は、効率的な溶液ピックアップおよび転送には低すぎ、その結果、印刷品質が不十分になることが分かった。サンプルC o m p - 2およびC o m p - 3は、式(1 a)の条件を満たさなかったことに留意されたい。

【0031】

比較すると、開口部サイズがより大きいセルを備えるグラビアシリンダを使用したときに、ナノワイヤーは、図2のサンプルI n v - 1について示されるように、コーティング溶液のワイヤサイズ分布と同様のワイヤサイズ分布もつグラビアセル中を充填した。コーティング溶液粘性が十分に高かったので、コーティング品質もまた優れた。

【0032】

実施例2

以下成分を備える銀ナノワイヤー分散溶液を調製した。

- ・銀ナノワイヤー(少なくとも100本のワイヤの測定値に基づいて、平均直径51nm ± 5.4、平均長さ23.5の±10.0 μm)
- ・セルロースアセテートブチレート(Eastman Chemical、EASTMAN(登録商標)CAB 381-20)
- ・プロピルアセテート、乳酸エチル、イソプロパノール

【0033】

これらの溶液を、ライン/インチ(LPI)が変動するグラビアシリンダを使用して、7ミリのクリアなポリエチレンテレフタレート(PET)支持体にコーティングした。コーティング溶液の固体パーセントを変えることによって、コーティング溶液粘性を調整した。得られたデータを、表2に要約する。優れた抵抗率およびコーティングプロパティを示しているサンプルが生産された。

【0034】

【表1】

ID番号	$\mu$ (cps)	$L_m$ ( $\mu\text{m}$ )	$\sigma$ ( $\mu\text{m}$ )	LPI (ライン/ インチ)	U (フィート/ 分)	抵抗率 (オーム/平 方)	コーティング 品質
Comp-1	15	90	25	260	20	非導電性	適正
Comp-2	40	90	25	150	20	110	不十分、 ストライプ状パ ターン
Comp-3	15	106	34	44	50	140	不十分、 非均一パッチ
Inv-1	75	29	25	150	70	124	優れている
Inv-2	85	29	25	165	50	115	優れている
Inv-3	120	29	25	140	100	60	優れている
Inv-4	85	22	18	180	100	170	優れている
Inv-5	45	22	18	180	200	290	優れている
Inv-6	45	22	18	160	200	110	優れている

10

20

30

40

50

【 0 0 3 5 】

【 表 2 】

ID番号	$\mu$ (cps)	$L_m$ ( $\mu\text{m}$ )	$\sigma$ ( $\mu\text{m}$ )	LPI (ライン/ インチ)	U (フィート/ 分)	抵抗率 (オーム/平 方 方)	コーティング 品質
2-1	20	23.5	10	320	100	120	不十分、粒状
2-2	40	23.5	10	320	100	70	適正、散逸したセルパターン
2-3	55	23.5	10	320	100	55	良好
2-4	65	23.5	10	320	100	41	優れている
2-5	85	23.5	10	320	100	46	顕著なセルパターン

10

【 図 1 】

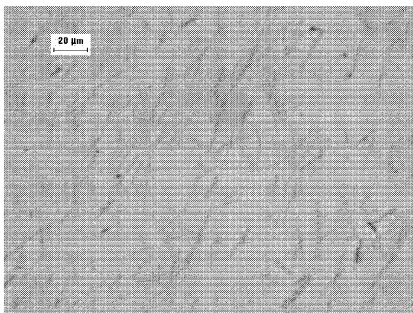


FIG.1

【 図 2 】

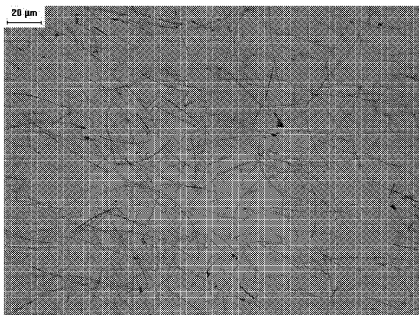


FIG.2

## 【 国際調査報告 】

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No PCT/US2011/060492
---

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> INV. H05K1/09 B41M1/10 H01B1/22 ADD.		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b> Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) H05K H01B B41M		
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		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2010/243295 A1 (ALLEMAND PIERRE-MARC [US] ET AL) 30 September 2010 (2010-09-30) paragraphs [0073], [0074], [0154], [0179] -----	1-8
X	US 2009/130433 A1 (TAKADA HIROSHI [JP]) 21 May 2009 (2009-05-21) Table 1; paragraphs [0009], [0074] - [0076], [0110]; claims 8,9 -----	1-8
X	US 2010/264378 A1 (NAOI KENJI [JP] ET AL) 21 October 2010 (2010-10-21) paragraphs [0101], [0142], [0217] - [0231] -----	1-8
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 8 February 2012		Date of mailing of the international search report 15/02/2012
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Degroote, Bart

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members

International application No

PCT/US2011/066492

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2010243295 A1	30-09-2010	US 2010243295 A1 US 2011297642 A1	30-09-2010 08-12-2011
US 2009130433 A1	21-05-2009	US 2009130433 A1 WO 2009063744 A1	21-05-2009 22-05-2009
US 2010264378 A1	21-10-2010	JP 2010250110 A US 2010264378 A1	04-11-2010 21-10-2010

## フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, T, J, TM), EP(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, R, O, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, H, U, 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, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN

(72)発明者 ドーソン ジェニファー シー  
アメリカ合衆国 ニューヨーク ロチェスター ベローナ ストリート 150 パテント リー  
ガル スタッフ内

(72)発明者 エッカート カリッサ エル  
アメリカ合衆国 ニューヨーク ロチェスター ベローナ ストリート 150 パテント リー  
ガル スタッフ内

(72)発明者 ラベル ゲイリー イー  
アメリカ合衆国 ニューヨーク ロチェスター ベローナ ストリート 150 パテント リー  
ガル スタッフ内

Fターム(参考) 2H113 AA01 AA06 BA03 BB08 BB22 BC02 BC12 CA17 DA04 DA43  
DA57 EA01  
4E351 AA02 AA16 BB01 BB31 CC11 DD05 DD53 EE04 EE12 EE24  
GG09 GG16  
5G307 FA02 FB02 FC10  
5G323 BA01 BB01