

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6549571号
(P6549571)

(45) 発行日 令和1年7月24日(2019.7.24)

(24) 登録日 令和1年7月5日(2019.7.5)

(51) Int.Cl. F I
GO3F 7/20 (2006.01) GO3F 7/20 501
HO5K 3/10 (2006.01) HO5K 3/10 D

請求項の数 15 (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2016-527224 (P2016-527224)	(73) 特許権者	511095850
(86) (22) 出願日	平成26年10月29日 (2014.10.29)		ネーデルランドセ・オルガニサティ・フォー
(65) 公表番号	特表2017-501431 (P2017-501431A)		ール・トゥーヘパストーナトゥールウェテ
(43) 公表日	平成29年1月12日 (2017.1.12)		ンスハッペライク・オンデルズーク・テー
(86) 国際出願番号	PCT/NL2014/050748		エヌオー
(87) 国際公開番号	W02015/065182		オランダ・2595DA・スフラーフェン
(87) 国際公開日	平成27年5月7日 (2015.5.7)		ハーヘ・アンナ・ファン・ビューレンブラ
審査請求日	平成29年10月17日 (2017.10.17)		ン・1
(31) 優先権主張番号	13190956.6	(74) 代理人	100108453
(32) 優先日	平成25年10月30日 (2013.10.30)		弁理士 村山 靖彦
(33) 優先権主張国	欧州特許庁 (EP)	(74) 代理人	100110364
(31) 優先権主張番号	13197502.1		弁理士 実広 信哉
(32) 優先日	平成25年12月16日 (2013.12.16)	(74) 代理人	100133400
(33) 優先権主張国	欧州特許庁 (EP)		弁理士 阿部 達彦

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 基板上にパターン化された構造を形成するための方法およびシステム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

基板上にパターン化された構造(3p)を提供するための方法であって、
 光源(5)とアクセプタ基板(4)との間に配置されるドナー基板(10)を準備する
 ステップであって、前記ドナー基板(10)は、ドナー材料(3)を備える、ステップと

、
 前記光源(5)と前記ドナー基板(10)との間に配置されるマスク(7)を準備する
 ステップであって、前記マスク(7)は、パターン化された光(6p)として前記ドナー
基板(10)に衝突する前記光源(5)からの光(6)をパターン化するためにマスクパ
ターン(7p)を備え、前記パターン化された光(6p)は、作成すべき前記パターン化
された構造(3p)に合致し、前記ドナー基板(10)に衝突する前記パターン化された
光(6p)は、前記ドナー材料(3)を前記ドナー基板(10)から剥離させ、前記アク
セプタ基板(4)に転写し、前記パターン化された構造(3p)をその上に形成させる、
 ステップとを含み、

前記パターン化された光(6p)は、前記ドナー基板(10)から別個の均一なサイズ
 の液滴(3d)の形で前記ドナー材料(3)を剥離させるために、前記ドナー基板(10)
)に同時に衝突する複数の別個の均一なサイズのビーム(6b)に分割され、

前記ドナー基板(10)に衝突するビーム(6b)サイズ(6c)は、前記ドナー基板
(10)上の前記ドナー材料(3)の層厚さ(3t)の50から400%の間である、方
 法。

【請求項 2】

前記マスクパターン(7p)は、形成すべき前記パターン化された構造(3p)のエリアの異なるサイズに対応する異なるサイズ(C1、C2)を有する複数のパターンエリア(7a)を備え、パターンエリア(7a)によってパターン化される前記光は、複数の別個の均一なサイズの隣接するビーム(6b)に分割され、その隣接するビームは、前記アクセプタ基板(4)上に前記パターン化された構造(3p)の相互接続エリアを形成する、請求項1に記載の方法。

【請求項 3】

前記マスク(7)は、

形成すべき異なるサイズの回路要素に対応する異なるサイズ(C1、C2)を有する複数のパターンエリア(7a)を備えるマスクパターン(7p)を受け取り、かつ

前記パターンエリア(7a)を複数の別個の均一なサイズの画素に分割することによって作られる、請求項1または2に記載の方法。

【請求項 4】

前記ビーム(6b)は、前記アクセプタ基板(4)上で均一な距離に前記液滴(3d)を堆積するために均一に距離を置かれ(6d)、相互接続パターン化された構造(3p)は、前記アクセプタ基板(4)上に広がりかつ隣接する転写された液滴に接続する転写された液滴によって形成される、請求項1から3のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 5】

前記ドナー基板(10)に衝突するビーム(6b)のサイズ(6c)は、前記ドナー基板(10)上の前記ドナー材料(3)の層厚さ(3t)の150~250%である、請求項1から4のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 6】

隣接するビーム間の分離距離(6d)は、前記ビームのサイズ(6c)の20から200%の間である、請求項1から5のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 7】

前記ビームは、第1の寸法(X1)および前記第1の寸法(X1)に等しい横断方向の第2の寸法(Y1)を有する、請求項1から6のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 8】

前記光源(5)は、フラッシュランプを備える、請求項1から7のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 9】

前記光(6)は、変調パルス(P)を備え、前記変調は、第1の時間間隔(T1)および前記第1の時間間隔(T1)よりも長い第2の時間間隔(T2)を備え、前記第1の時間間隔(T1)において、前記変調パルスは、前記ドナー材料を剥離するために第1の光強度(I1)を有し、前記第2の時間間隔(T2)において、前記変調パルスは、前記ドナー材料が前記ドナー基板とアクセプタ基板との間を通過している間に前記ドナー材料を乾燥し、溶融し、かつ/または焼結するために前記第1の光強度(I1)よりも低い第2の光強度(I2)を有する、請求項1から8のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 10】

前記ドナー基板(10)は、前記ドナー基板(10)とアクセプタ基板(4)との間でその面上に配置されるドナー材料(3)の層を有する透明基板(1)を備える、請求項1から9のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 11】

前記ドナー基板(10)は、透明基板(1)とドナー材料(3)の前記層との間に剥離層(2)を備え、前記剥離層(2)は、前記ドナー基板(10)から前記ドナー材料(3)を剥離するために前記光(6)の影響下で反応する、請求項1から10のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 12】

基板上にパターン化された構造(3p)を提供するためのシステム(30)であって、

10

20

30

40

50

光源(5)と、

前記パターン化された構造(3p)を受け取るためにアクセプタ基板(4)を提供するための手段(14)と、

ドナー材料(3)を備えるドナー基板(10)を提供するための手段(11)であって、前記ドナー基板(10)は、前記光源(5)と前記アクセプタ基板(4)との間に配置される、手段(11)と、

前記光源(5)と前記ドナー基板(10)との間に配置されるマスク(7)であって、パターン化された光(6p)として前記ドナー基板(10)に衝突する前記光源(5)からの光(6)をパターン化するためにマスクパターン(7p)を備え、前記パターン化された光(6p)は、作成すべき前記パターン化された構造(3p)に合致し、前記ドナー
基板(10)に衝突する前記パターン化された光(6p)は、前記ドナー材料(3)を前記ドナー基板(10)から剥離させ、前記アクセプタ基板(4)に転写し、前記パターン化された構造(3p)をその上に形成させるように適合される、マスク(7)とを備え、

前記パターン化された光(6p)は、前記ドナー基板(10)から別個の均一なサイズの液滴(3d)の形で前記ドナー材料(3)を剥離させるために、前記ドナー基板(10)に同時に衝突する複数の別個の均一なサイズのビーム(6b)に分割され、

前記ドナー基板(10)に衝突するビーム(6b)サイズ(6c)は、前記ドナー基板(10)上の前記ドナー材料(3)の層厚さ(3t)の50から400%の間である、システム(30)。

【請求項13】

前記ビーム(6b)は、前記アクセプタ基板(4)上で均一な距離に前記液滴(3d)を堆積するために均一に距離を置かれ(6d)、相互接続パターン化された構造(3p)は、前記アクセプタ基板(4)上に広がりかつ隣接する転写された液滴に接続する転写された液滴によって形成される、請求項12に記載のシステム(30)。

【請求項14】

前記マスクパターン(7p)は、形成すべき前記パターン化された構造(3p)のエリアの異なるサイズに対応する異なるサイズ(C1、C2)を有する複数のパターンエリア(7a)を備え、前記マスクパターン(7p)は、別個の画素(P)に分割され、複数の隣接する画素(P)は、前記複数のパターンエリア(7a)の1つのパターンエリアを形成するように配置される、請求項12または13に記載のシステム(30)。

【請求項15】

前記光源(5)は、フラッシュランプを備える、請求項12から14のいずれか一項に記載のシステム(30)。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、基板上にパターン化された構造を提供するための方法およびシステムに関する。

【背景技術】

【0002】

一般に、導電性ペーストの印刷は、接触法に基づいている。例えば、(回転)スクリーン印刷は、導電性ペーストの印刷を含む。極めて高い解像度が、達成されることもあるが、この方法は、接触に基づいている。しかしながら、OLEDおよびOPVセルなどの様々なデバイススタックは、バリアスタックを含有するので、接触することを許さないこともある。したがって、パターン化された構造を提供するための非接触法が、望まれる。

【0003】

例えば、インクジェット印刷は、非接触であるという利点を有する。しかしながら、ノズルサイズは、導電性インクの使用可能な粒子サイズを制限し、最大解像度は、広がり(低粘度)および液滴サイズによって影響を受ける。別の例では、レーザ誘起前方転写(LIFT: Laser Induced Forward Transfer)は、高解

10

20

30

40

50

像度導電性構造を堆積するための比較的新しいパターン化技法である。しかしながら、レーザシステムは、極めて高価であり、最終的にそれはなお、ドロップオンデマンド (d r o p o n d e m a n d) に基づいている。

【 0 0 0 4 】

基板上の大面積構造の高速でかつ非接触のパターン化に対する改善された制御が依然として望まれている。

【 発明の概要 】

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 5 】

本開示の第 1 の態様は、基板上にパターン化された構造を提供するための方法を提供する。本方法は、光源とアクセプタ基板との間にドナー材料を備えるドナー基板を準備するステップを含む。本方法はさらに、光源とドナー基板との間に配置されるマスクを準備するステップを含む。マスクは、ドナー基板に衝突する光源からの光をパターン化するためにマスクパターンを備える。パターン化された光は、作成すべきパターン化された構造に合致する。したがって、ドナー基板に衝突するパターン化された光は、ドナー材料をドナー基板から剥離させ、アクセプタ基板に転写し、パターン化された構造をその上に形成させる。パターン化された光は、ドナー基板から別個の均一なサイズの液滴の形でドナー材料を剥離させるために、ドナー基板に同時に衝突する複数の別個の均一なサイズのビームに分割される。

10

【 0 0 0 6 】

ドナー基板からアクセプタ基板への材料の光誘起転写は、原理的には大きいパターンの材料を一回で素早く転写するための非接触法として使用されてもよいことが、現在理解されている。光源とドナー基板との間にマスクを使用することによって、パターン化されたエリアのドナー材料は、同時に転写されるように照射されてもよい。しかしながら、転写挙動は、転写される異なるエリアのサイズに依存することもあるので、さらなる適合なしには、プロセスは、制御することが困難なこともあるということが、分かった。例えば、あるエリアの材料を剥離するために必要とされるエネルギーは、転写すべき材料に作用するせん断力に依存することもあり、それは、異なるエリアサイズについて異なることもある。さらに、大きいエリアの材料が、一回で転写される時、そのエリアは、転写する間に壊れて破片になることもあり、それは、予測できないパターン化挙動につながることもある。

20

【 0 0 0 7 】

光を複数の別個の均一なサイズのビームに分割することによって、各ビームに対するドナー材料の反応は、より一様でかつ予測可能とすることができる。特に、ビームは、それぞれ同じサイズおよびエネルギーであるので、剥離すべきドナー材料の各液滴は、同じサイズおよび容積とすることができ、転写特性は、より予測可能となり得る。さらに、ビームが、ドナー基板に同時に衝突するとき、ビーム間には間隔があるので、結果として生じる液滴もまた、分離しており、通過している間に互いに影響を及ぼさず、それ故に転写特性の予測可能性をさらに改善する。したがって、材料は、ドナー基板から別個の均一なサイズの液滴の形で剥離される。明確に定義されかつ分離された液滴は、アクセプタ基板に衝突するとき一緒に融合して、より大きい構造を形成することができる。一回での多数の液滴の転写に対する改善された制御はそれ故に、基板上の大面積構造の高速でかつ非接触のパターン化を提供する。

30

40

【 0 0 0 8 】

一実施形態では、マスクパターンは、形成すべきパターン化された構造のエリアの異なるサイズに対応する異なるサイズを有する複数のパターンエリアを備える。マスクによってパターン化される光を複数の別個の均一なビームに分割することによって、異なるエリアサイズを有するマスクパターンは、それにもかかわらず均一な液滴サイズの形成をもたらすことができる。マスクパターンを別個の均一なサイズの画素に分割することによって、結果として生じる光パターンは、別個の均一なサイズのビームを有することができる。

50

複数の画素はそれ故に、複数の異なるサイズのパターンエリアの1つのパターンエリアを形成するように配置されてもよい。例えば、画素化マスクは、形成すべき異なるサイズの回路要素に対応する異なるサイズを有する複数のパターンエリアを備える正規のマスクパターンを受け取り、かつそのパターンエリアを複数の別個の均一なサイズの画素に分割することによって作られてもよい。マスクパターンそれ自体を画素に分割することに対する別法としてまたはそれに加えて、光が、異なるサイズのパターンエリアを有する第1のマスクパターンを横断する前または後に、光を画素化する第2のマスクが、提供されてもよい。

【0009】

別個のビームを均一に距離を置くことによって、対応する液滴は、アクセプタ基板上で均一な距離に堆積されてもよい。転写される均一な液滴が、アクセプタ基板に到着すると、それらは、基板上で均等に広がり、それによって隣接する転写された液滴に接続することができる。したがって、大面積相互接続パターン化された構造が、互いに接続する別個の液滴によって形成されてもよい。典型的には、隣接する液滴のそのような相互接続は、例えばビームのサイズ、ドナー材料の層厚さ、ドナー材料の粘度、および/または液滴の転写速度に関係する、隣接するビーム間の適切に小さい分離距離を提供することによって達成されてもよい。他方では、分離距離は好ましくは、液滴の別個の転写を可能にするのに十分大きい。典型的には、ビームサイズ程度のまたはより小さい、例えばビームのサイズの20から200%の間、好ましくは50から150%の間、より好ましくは50から100%の間の、隣接するビーム間の分離距離を提供することが有利であることが、分

10

20

【0010】

ビームが、ドナー材料の層厚さと比較して小さすぎるとき、せん断力は、ドナー材料がドナー基板から適切に剥離されるのを妨げることもある。他方では、ビームが、大きすぎるとき、転写される材料のエリアは、壊れることもある。ドナー材料から容易に分離する、明確に定義された液滴を提供するために、ドナー基板上的ドナー材料に衝突するビームのサイズは、好ましくはドナー材料の層厚さ程度またはより大きく、例えばビームサイズ(例えば直径)は、好ましくはドナー材料の層厚さの50から400%の間、より好ましくは100から300%の間、さらにより好ましくは150から250%の間であることが、分かっている。典型的には、明確に定義された液滴を提供するために、ビームは、ほぼ等しい2つの寸法を有し、例えば正方形または円形のビームである。

30

【0011】

典型的には、マスクパターンは、形成すべきパターン化された構造のエリアの異なるサイズに対応する異なるサイズを有する複数のパターンエリアを備える。したがって、一実施形態では、マスクパターンは、別個の画素に分割され、複数の隣接する画素は、複数のパターンエリアの1つのパターンエリアを形成するように配置される。

【0012】

一実施形態では、ドナー材料は、ドナー基板とアクセプタ基板との間でドナー基板の面(側)上に、すなわち光源から離れる方に向いて配置される。その実施形態では、ドナー基板は、光に対して透明とすることができ、すなわち光は、その1つの面上でドナー材料に衝突するまで、ドナー基板を通過して進むことができる。光がドナー材料に衝突することによって、前記材料は、ドナー基板から剥離され、アクセプタ基板に向かって送り出され、そこでそれは、パターン化された構造を構築する。

40

【0013】

一実施形態では、光源は、フラッシュランプ、例えば(パルス状の)キセノンフラッシュランプである。例えば、一実施形態では、高強度パルス状キセノンフラッシュランプが、パターン化されたインクをドナーフィルムからレシーバーフィルムへ転写するために(リソグラフィの(lithographic))マスクと組み合わせて使用される。

50

別法として、マスクは、露光されていない残りのインクを露光し、洗浄することによってドナーをパターン化するために使用されてもよい。有利には、この解決策は、フォトリソグラフィの露光のために開発された既存のパターン化知識を使用することができる。結果として生じるプロセスは、非接触マスクに基づく直接パターン化方法を提供することができる。高出力レーザーパルスは、材料をドナーフィルムからレシーバーフィルムへ放出することができる。理解されよう。今では、従来のキセノンランプなどの、より手頃な光源が、この目的のために使用されてもよいことが分かる。L I F Tに勝るさらなる利点は、全パターンが同時に転写されてもよいということである。従来の光源で転写材料を適切に得るために、短い継続時間および高出力の光源が、望まれる。

【 0 0 1 4 】

一実施形態では、光は、変調パルスを備え、その変調は、第1および第2の時間間隔を備え、第1の時間間隔において、変調パルスは、ドナー材料を剥離するために第1の光強度を有し、第2の時間間隔において、変調パルスは、ドナー材料がドナー基板とアクセプタ基板との間を通過している間に、ドナー材料を乾燥し、熔融し、かつ/または焼結するために第2の光強度を有する。変調パルスは、飛行中に転写液滴をアブレーションし、乾燥しかつ焼結する(熔融する)ために使用されてもよいことが、現在理解される。液滴は、どんな放熱(heat sinking)も受けないので、それは、極めて高い温度まで非常に効率的に加熱されてもよい。基板間のギャップおよび液滴速度は、パルスの時間枠を決定することもある。例えば、その距離に応じて、一実施形態では、第1の時間間隔は、50 μ s未満であり、第2の時間間隔は、100 μ sよりも大きい。好ましくは、第1の光強度は、第2の光強度よりも高い。より長いパルスを使用することによって、追加のエネルギー(ドナー材料の剥離に使用されるエネルギーは別として)は、転写された液滴を効率的に加熱するために使用されてもよい。

【 0 0 1 5 】

一実施形態では、ドナー基板とアクセプタ基板との間の距離は、25 μ mよりも大きく、好ましくは100 μ mよりも大きい。十分な距離を有することによって、ドナー材料は、基板間を通過している間に光によってさらに加熱されてもよい。さらなる実施形態では、ドナー基板とアクセプタ基板との間の距離は、2mm未満、好ましくは1mm未満、より好ましくは500 μ m未満である。より小さい距離を有することで、ドナー材料の配置の精度を改善することができる。

【 0 0 1 6 】

一実施形態では、ドナー基板は、その上に配置されるドナー材料の層を有する透明基板を備える。さらなる実施形態では、ドナー基板は、透明基板とドナー材料の層との間に剥離層を備え、その剥離層は、ドナー基板からドナー材料を剥離するために光の影響下で反応する。

【 0 0 1 7 】

第2の態様では、本開示は、基板上にパターン化された構造を提供するためのシステムを提供する。本システムは、光源と、パターン化された構造を受け取るためにアクセプタ基板を提供するための手段と、ドナー材料を備えるドナー基板を提供するための手段であって、ドナー基板は、光源とアクセプタ基板との間に配置される、手段と、光源とドナー基板との間に配置されるマスクとを備える。マスクは、ドナー基板に衝突する光源からの光をパターン化するためにマスクパターンを備え、そのパターン化された光は、作成すべきパターン化された構造に合致し、ドナー基板に衝突するパターン化光は、ドナー材料をドナー基板から剥離させ、アクセプタ基板に転写し、パターン化された構造をその上に形成させるように適合される。パターン化された光は、ドナー基板から別個の均一なサイズの液滴の形でドナー材料を剥離させるために、ドナー基板に同時に衝突する複数の別個の均一なサイズのビームに分割される。第2の態様によるシステムは、第1の態様による方法を実行するために使用されてもよい。

【 0 0 1 8 】

本方法およびシステムのさらなる利点および適用は、非接触パターン化、大きいエリア

10

20

30

40

50

、同時転写、高処理速度、ロールツーロール互換性、O L E D / O P Vセル内の横漏れを避けるためのトレンチ充填、はんだパンプの設置、レーザと比較して低コストのシステム、効率的なエネルギー使用（パターン化、乾燥および焼結のためのおそらくは単一パルス処理）を含んでもよい。さらに、画素化マスクは、パターン化プロセスを改善することができる。その上、本方法は、加法的および減法的の両方向で働くことができるので、単一機械の多用途性が、増大することもある。パターン化および/または乾燥は別として、下記の態様の1つまたは複数が、同じシステムによって達成されてもよい。

- 1 . チップ接着パッドの高解像度および高アスペクト比のパターン化 (< 0 . 5 m s)
- 2 . 導電性インクの写真焼結 (約 1 0 m s) 。
- 3 . 接着パッド上へのはんだパンプの設置 (< 0 . 5 m s) 。
- 4 . チップ設置後の写真焼結はんだ付け (2 m s) 。
- 5 . 横漏れを避けるためのトレンチ充填 (< 0 . 5 m s) 。

10

【 0 0 1 9 】

本開示の装置、システムおよび方法のこれらならびに他の特徴、態様、および利点は、下記の説明、添付の請求項、および付随する図面からより良く理解されることになる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 0 】

【 図 1 A 】 分離した均一な光ビームを使用することなく大きいエリアの材料をパターン化するための方法の概略図を示す図である。

20

【 図 1 B 】 異なるサイズの回路パターンを有する、パターン化すべき回路の例を示す図である。

【 図 2 A 】 分離した均一な光ビームを使用して大きいエリアの材料をパターン化するための方法の概略図を示す図である。

【 図 2 B 】 図 1 A の回路だがしかし複数の均一なサイズの画素に分割された回路を示す図である。

【 図 3 A 】 変調パルスを使用する実施形態を例示する図である。

【 図 3 B 】 光強度が、液滴が進む時間または距離の関数として示される、変調パルスのグラフを示す図である。

【 図 4 】 基板上にパターン化された構造を提供するためのシステムの実施形態を例示する図である。

30

【 図 5 A 】 堆積された液滴の写真を示す図である。

【 図 5 B 】 堆積された液滴の写真を示す図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 2 1 】

別段規定されない限り、本明細書で使用されるすべての用語（技術用語および科学用語を含む）は、説明および図面の文脈において読まれる場合この発明が属する技術分野の当業者によって普通に理解されるのと同じ意味を有する。一般に使用される辞書において規定されるそれらなどの用語は、関連する技術分野の文脈におけるそれらの意味と一致する意味を有すると解釈されるべきであり、本明細書で明確にそのように規定されない限り理想化されたまたは過度に形式的な意味に解釈されないであろうことが、さらに理解されよう。場合によっては、よく知られたデバイスおよび方法の詳細な説明は、本システムおよび方法の説明を分かりにくくしないために省略されることもある。特定の実施形態を述べるために使用される専門用語は、本発明を限定することを意図されていない。本明細書で使用される場合、単数形「 a 」、「 a n 」および「 t h e 」は、文脈が明瞭に別段示さない限り、複数形を同様に含むことを意図されている。用語「および/または (a n d / o r) 」は、関連する列挙事項の1つまたは複数の任意の組み合わせおよびすべての組み合わせを含む。用語「備える (c o m p r i s e s) 」および/または「備える (c o m p r i s i n g) 」は、述べられる特徴の存在を明記するが、しかし1つまたは複数の他の特徴の存在または追加を除外しないことが、理解されよう。方法の特定のステップが、別

40

50

のステップの後と見なされるとき、それは、前記他のステップのすぐ後に来てもよく、または1つもしくは複数の中間ステップが、別段指定されない限り、特定のステップを実行する前に実行されてもよいことが、さらに理解されよう。同様に、構造体またはコンポーネント間の接続が、述べられるとき、この接続は、別段指定されない限り、直接にまたは中間構造体もしくはコンポーネントを通じて確立されてもよいことが、理解されよう。本明細書で言及されるすべての刊行物、特許出願、特許、および他の参考文献は、参照により全体として組み込まれる。対立する場合には、規定を含む本明細書が、制御することになる。

【0022】

本発明は、本発明の実施形態がそこで示される、付随する図面を参照して以下でより完全に述べられる。しかしながら、この発明は、多くの異なる形で具体化されてもよく、本明細書で説明される実施形態に限定されると解釈されるべきでない。むしろ、これらの実施形態は、この開示が、徹底的でかつ完全であり、本発明の範囲を当業者に完全に伝えることとなるように提供される。例示的实施形態の説明は、付随する図面に関連して読まれることを意図され、その図面は、明細書全体の一部と考えるべきである。図面では、システム、コンポーネント、層、および領域の絶対的サイズおよび相対的サイズは、明確にするために誇張されることもある。実施形態は、本発明のおそらく理想化された実施形態および中間構造体の概略的かつ/または横断面の実例を参照して述べられることもある。説明および図面では、類似の数字は、全体にわたって類似の要素を指す。相対的用語ならびにその派生語は、その時に述べられるまたは議論中の図面に示されるような向きを指すと解釈されるべきである。これらの相対的用語は、説明の便宜のためであり、システムが、別段述べられない限り、特定の向きで構築されるまたは動作させられることを必要としない。

【0023】

図1Aは、分離した均一な光ビームを使用することなく大きいエリアの材料をパターン化するための方法の概略図を示す。ドナー基板10は、光源5とアクセプタ基板4との間に配置され、ドナー基板10は、ドナー材料3を備える。従来のマスク7'は、光源5とドナー基板10との間に配置され、マスク7'は、ドナー基板10に衝突する光源5からの光6をパターン化するために従来のマスクパターン7p'を備える。パターン化された光6p'は、作成すべきパターン化された構造3p、例えば図1Bに示されるなどの回路の大きい連続エリア7a'に合致する。典型的には、図示されるなどの回路または対応するマスクパターン7p'では、回路部分7a'は、異なるサイズC1、C2を有することもある。例えば大きい連続ビームを備える、パターン化された光6p'が、ドナー基板10に衝突するとき、これは、ドナー材料3の大半をドナー基板10から剥離させ、アクセプタ基板4に転写させることもある。しかしながら、そのエリアは、そのように大きいので、それは、通過している間に壊れることもあり、破片3d'の形成につながる。破片3d'は、アクセプタ基板4上に不規則なパターン化された構造3p'を形成する。

【0024】

図2Aは、分離した均一な光ビームを使用する恩恵を有する、大きいエリアの材料をパターン化するための実施形態の概略図を示す。本方法は、光源5とアクセプタ基板4との間に配置されるドナー基板10を準備するステップを含み、ドナー基板10は、ドナー材料3を備える。本方法はさらに、光源5とドナー基板10との間に配置されるマスク7を準備するステップを含む。マスク7は、ドナー基板10に衝突する光源5からの光6をパターン化するためにマスクパターン7pを備える。パターン化された光6pは、作成すべきパターン化された構造3pに合致する。特に、ドナー基板10に衝突するパターン化された光6pは、ドナー材料3をドナー基板10から剥離させ、アクセプタ基板4に転写し、パターン化された構造3pをその上に形成させる。有利には、パターン化された光6pは、ドナー基板10に同時に衝突する複数の別個の均一なサイズのビーム6bに分割される。これは、ドナー基板10から別個の均一なサイズの液滴3dの形でドナー材料3を剥離させる。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 5 】

本明細書で述べられるように、好ましくは、ビームは、均一なサイズであり、すなわちそれらは、ほぼ同じサイズ、例えばビームの横断面または（最大）直径を有する。好ましくは、すべてのビーム直径サイズは、平均ビーム直径サイズの + / - 30 % のマージン内、好ましくは + / - 20 % または + / - 10 % さえものマージン内である。ビームサイズの広がり小さいほど、結果として生じる液滴サイズは、より均一となり得る。ほぼ等しいビームサイズに対する別法としてまたはそれに加えて、好ましくは、ビーム当たりのエネルギーは、好ましくはまたほぼ等しく、例えば 30 % マージン内でもある。

【 0 0 2 6 】

好ましくは、隣接するビーム 6 b は、アクセプタ基板 4 上で均一な距離に液滴 3 d を堆積するために均一に距離を置かれ 6 d、相互接続パターン化された構造 3 p は、転写された液滴がアクセプタ基板 4 上で広がり、隣接する転写された液滴に接続することによって形成される。

10

【 0 0 2 7 】

本明細書で述べられるように、好ましくは、ビームは、均一に距離を置かれ、すなわち一緒にパターンを形成する隣接するビームは、平均距離の 30 % のマージン内、好ましくは 20 % または 10 % さえものマージン内であるビーム間の距離を有する。距離の広がり小さいほど、転写の挙動およびそれに続く基板上での液滴の広がり、より予想可能となり得る。

【 0 0 2 8 】

一実施形態では、所望の広がりおよび相互接続は、ビームのサイズ 6 c の 50 から 150 % の間である、隣接するビーム間の分離距離 6 d によって達成される。図 2 B のマスクを参照すると、これは、画素間の分離距離 $\times 2$ が、好ましくは画素のサイズ $\times 1$ の 2.0 から 2.0 % の間であることを意味する。

20

【 0 0 2 9 】

一実施形態では、マスクパターン 7 p は、別個の画素 P に分割され、複数の隣接する画素 P は、複数のパターンエリア 7 a の 1 つのパターンエリアを形成するように配置される。別のまたはさらなる実施形態では、光は、第 2 のマスク（図示されず）によって別個のビームに分割される。

【 0 0 3 0 】

一実施形態では、所望の液滴形成は、ドナー基板 10 上のドナー材料 3 の層厚さ 3 t の 150 から 250 % の間である、ドナー基板 10 に衝突するビーム 6 b のサイズ 6 c によって達成される。典型的には、液滴 3 d のサイズ、例えば直径 3 c は、ビーム 6 b のサイズ、例えば直径 6 c の程度となり得る。図 2 B のマスクを参照すると、これは、画素のサイズ $\times 1$ が、好ましくはドナー材料 3 の層厚さ 3 t の 150 から 250 % の間であることを意味する。

30

【 0 0 3 1 】

一実施形態では、光源 5 は、例えばキセノンに基づくフラッシュランプを備える。好ましくは、光 6 は、コリメートされたビームとしてマスクに提供される。別法として、マスクは、マスクパターンをドナー基板 10 上に結像するための結像系（図示されず）の物体平面に提供されてもよい。

40

【 0 0 3 2 】

一実施形態では、ドナー基板 10 は、ドナー基板 10 とアクセプタ基板 4 との間でその面上に配置されるドナー材料 3 の層を有する透明基板 1 を備える。ドナー基板は、好ましくは可撓性の材料から成り、例えば 25 μm 厚さの PEN ホイルを備える。ドナー材料は、例えば導電性インクまたはパターン化された構造を構築するための他の材料を備える。

【 0 0 3 3 】

一実施形態では、ドナー基板 10 は、透明基板 1 とドナー材料 3 の層との間にオプションの剥離層 2 を備える。さらなる実施形態では、剥離層 2 は、ドナー基板 10 からドナー材料 3 を剥離するために光 6 の影響下で反応する。例えば、剥離は、熱の急激な上昇およ

50

び結果として生じる剥離層材料の膨張によって達成されてもよい。例えば、衝撃波が、材料を通して進み、液滴の形成を引き起こしてもよい。また剥離の他の機構が、剥離層のあるまたはない場合について構想されてもよい。

【0034】

一実施形態では、本方法は、他のステップ、例えばチップ接着パッドのパターン化、導電性インクの写真焼結、接着パッド上へのはんだバンプの設置、チップの設置後の写真焼結のはんだ付け、横漏れを避けるためのトレンチ充填と組み合わせられてもよい。

【0035】

一実施形態では、本方法およびシステムは、複数の均一に距離を置かれかつ均一のサイズの相互接続バンプ3bで構成されるパターン3pを備える基板4をもたらし、バンプ3bは、基板上で広がって、相互接続パターン3pを形成する個々の液滴3dに対応することもある。一実施形態では、パターン3pは、例えば導電性電子回路を形成する、回路パターンである。

【0036】

図2Bは、マスク7を例示し、そのマスクパターン7pは、形成すべきパターン化された構造3pのエリアまたは接続経路の異なるサイズに対応する異なるサイズC1、C2、C3を有する複数のパターンエリア7aを備える。したがって、パターンエリア7aによってパターン化される光は、複数の別個の均一なサイズの隣接するビーム6bに分割され、その隣接するビームは、アクセプタ基板4上にパターン化された構造3pの相互接続エリアを形成する。一実施形態では、結果として生じるパターン化された構造3pは、異なる寸法を有する回路部分を備える回路パターンである。

【0037】

画素化マスクは、光によってドナー基板から剥離される材料のサイズを調節するために、ドナー基板上で複数の分離した画素を備えるパターンに光をパターン化させることに留意されたい。このようにして、望ましい液滴形成が、図1Aに示されたドナー層の不規則なかつ/または無制御な崩壊とは対照的に達成されてもよい。

【0038】

一実施形態では、マスクパターン7pは、形成すべきパターン化された構造3pのエリアの異なるサイズに対応する異なるサイズC1、C2を有する複数のパターンエリア7aを備え、マスクパターン7pは、別個の画素Pに分割され、複数の隣接する画素Pは、複数のパターンエリア7aの1つのパターンエリアを形成するように配置される。一実施形態では、マスクパターン7pは、均一なサイズX1、Y1を有する複数の画素Pを備える。一実施形態では、マスクパターン7pは、均一な距離X2、Y2を有する複数の画素Pを備える。

【0039】

一実施形態では、マスク7は、形成すべき異なるサイズの回路要素に対応する異なるサイズC1、C2を有する複数のパターンエリア7aを備えるマスクパターン7pを受け取り、かつそのパターンエリア7aを複数の別個の均一なサイズの画素に分割することによって作られる。一実施形態では、パターンエリア7aは、画素間のグリッド7bによって画素Pに分割される。一実施形態では、各画素は、200μmよりも小さい、好ましくは150μmよりも小さい、より好ましくは100μmよりも小さい画素直径を有する。

【0040】

好ましくは、ビームは、適切に形成された液滴を提供するためにほぼ等しい第1の寸法および第2の寸法X1、X2を有し、例えばビームは、正方形または円形とすることができる。したがって、マスクパターンにおいて、画素Pは好ましくは、第1の寸法X1および、例えば+/-20%のマージン内で、第1の寸法X1にほぼ等しい横断方向の第2の寸法Y1を有する。

【0041】

図3Aは、変調パルスを使用する実施形態を例示する。変調パルスは、ドナー材料の剥

10

20

30

40

50

離された液滴がドナー基板とアクセプタ基板との間を通過している間にその液滴に衝突するようにドナー基板を通過して伝送されてもよいことに留意されたい。パルスはオプションとして、液滴がアクセプタ基板上に着地した後もまたドナー材料に照射し続けてもよい。単一パルスの代わりに、また多重パルスが、一方ではドナー材料を剥離し、他方では通過している間にかつ/または着地後に液滴に照射するために使用されてもよい。

【0042】

特に、その図は、マスク7を通過して、ドナー材料3をその上に有する透明基板1を備えるドナー基板に衝突する光ビーム6bを示す。光ビームが、ドナー材料3に衝突すると、液滴3dが、ドナー基板から放出され、アクセプタ基板4に向かって進む。液滴3dが、アクセプタ基板4に到着すると、それは、例えば液滴3dのサイズ、速度および粘度に応じて、広がる。その実施形態では、光ビーム6bは、材料3をドナー基板から放出させるだけでなく、また形成された液滴が通過している間にかつ/またはアクセプタ基板4に到着した後にその液滴にぶつかりもする。

10

【0043】

図3Bは、光強度Iが、液滴が進む時間Tまたは距離Dの関数として示される、変調パルスPのグラフを示す。一実施形態では、変調は、第1の時間間隔T1および第1の時間間隔T1よりも長い第2の時間間隔T2を備える。第1の時間間隔T1において、変調パルスは、ドナー材料を剥離するために第1の光強度I1を有する。典型的には、この領域R1は、例えば3kW/cm²の強度でマイクロ秒程度の、短くかつ強いパルスを備える。領域R2およびR3をカバーする第2の時間間隔T2において、変調パルスは、ドナー材料がドナー基板とアクセプタ基板との間を通過している間にドナー材料を乾燥し、溶融し、かつ/または焼結するために、第1の光強度I1よりも低い第2の光強度I2を有する。例えば、第2の光強度は、第1の光強度の約半分とすることができる。第2の時間間隔は、液滴がアクセプタ基板に転写するために掛かる時間に依存することもある。一実施形態では、第1の時間間隔は、50μs未満であり、第2の時間間隔は、100μsよりも大きい。

20

【0044】

別のまたはさらなる実施形態では、変調は、アクセプタ基板4上へのパターン3pの形成に影響を及ぼすために第3の光強度I3を有する領域R4において第3の時間間隔T3を備える。そのような実施形態では、光パルスは典型的には、純粋にドナー材料3の剥離に必要とされるよりも長いことに留意されたい。第3の強度はまた、第2の強度に等しくすることもできる。典型的なパルスは、2msの全パルス時間中に3J/cm²の全エネルギーを配送してもよい。例えば、領域R1、R2、R3、およびR4は、異なるプロセス、例えばアブレーション、溶融、乾燥、および焼結にそれぞれ対応してもよい。

30

【0045】

一実施形態では、ドナー基板とアクセプタ基板との間の距離は、10μmよりも大きく、好ましくは100μmよりも大きい。その距離は好ましくは、液滴が通過している間に十分に照射されることを可能にするのに十分大きい。一実施形態では、ドナー基板とアクセプタ基板との間の距離は、2mm未満であり、好ましくは1mm未満である。その距離は好ましくは、液滴の経路のずれがパターン化の解像度を悪化させることを防止するのに十分小さい。

40

【0046】

図4は、基板上にパターン化された構造3pを提供するためのシステム30の実施形態を例示する。システム30は、光源5を備える。本システムはさらに、パターン化された構造3pを受け取るためにアクセプタ基板4を提供するための手段14を備える。前記手段14は、例えばロールツーロールまたはロールツーシートプロセスにおいて、パターン化された構造を連続的に作成するためのロールを備える基板運搬装置を例えば備えてもよい。本システムはさらに、ドナー材料3を備えるドナー基板10を提供するための手段11を備え、ドナー基板10は、光源5とアクセプタ基板4との間に配置される。手段11は例えば、基板10を運ぶための運搬装置システムを備えてもよい。本システムはさらに

50

、光源 5 とドナー基板 10 との間に配置されるマスク 7 を備える。マスク 7 は、ドナー基板 10 にぶつから光源 5 からの光 6 をパターン化するためにマスクパターンを備える。パターン化された光 6 p は、作成すべきパターン化された構造 3 p に合致し、ドナー基板 10 に衝突するパターン化された光 6 p は、ドナー材料 3 をドナー基板 10 から剥離させ、アクセプタ基板 4 に転写し、パターン化された構造 3 p をその上に形成させるように適合される。パターン化された光 6 p は、ドナー基板 10 から別個の均一なサイズの液滴 3 d の形でドナー材料 3 を剥離させるために、ドナー基板 10 に同時に衝突する複数の別個の均一なサイズのビーム 6 b に分割される。本システムは、本明細書で述べられる方法を実行するために使用されてもよい。

【0047】

一実施形態では、運搬装置 11、14 の速度 V および光源 5 のパルス変調 P は、完全なパターン 3 p が、単一光パルスまたはパルス列によってアクセプタ基板 4 上に形成されるようにコントローラ 15 によって制御される。言い換えれば、運搬装置 11 および 14 は、光源によって生成される各光パルスについて、基板が、次のパターンを生成するために新しい位置に移動されるような速度で、ドナー基板およびアクセプタ基板を動かす。

【0048】

本システムの一実施形態は、下記のコンポーネントの 1 つまたは複数を用意する。

- 光パルス：広帯域フラッシュランプ。転写された液滴の温度を制御するために変調される。
- 光学系：高エッジシャープネスおよび高解像度を得るために好ましいコリメートされた光ビーム。
- 画素化マスク：ガラス上のフォトリソグラフィ処理された (photolithographed) 金属。光吸収およびアブレーションの機会を低減するためのアルミニウムまたはクロム。
- 位置合わせ (オプションの)：はんだバンプの設置およびトレンチの充填のために、位置合わせシステムが、好ましい。
- 基板：ポリマーフィルム、ガラス。光について透明。
- インク：ランプ発光スペクトルに関して高吸光度を有する、溶剤に基づくインク。せん断薄化ペースト (shear thinning paste) は、低粘性インクと同様に機能するはずである。
- アクセプタ基板：任意の種類。アクセプタとドナーとの間のギャップは、転写された液滴の温度 / 時間プロファイルにとって重要である。

【0049】

例えば、下記の構成が、使用されてもよい。

- ランプ装置：Xenon Sinteron (登録商標) 2000。
- パルス：500 μ s、約 5 J/cm²、1 パルス。
- マスク：イーグルガラス (eagle glass) (0.7 mm) 上のクロム (100 nm)。
- ドナー：PEN、25 μ m 厚さ。
- インク：DuPont X115、サブミクロンのスクリーン印刷ペースト。
- ギャップ：600 μ m。
- アクセプタ基板：ガラス、1.1 mm。

【0050】

図 5 A および図 5 B は、上述の構成に似た方法およびシステムを使用して堆積された液滴の写真を示す。

【0051】

別の実施形態は、下記のコンポーネントおよび / または態様の 1 つまたは複数を用意する。

- 光源：キセノンフラッシュランプ。最適結果のために好ましい高エネルギーの短パルス (<< 500 μ s)。

10

20

30

40

50

- マスク：ガラス上のフォトリソグラフィ処理された金属。光吸収およびアブレーションの機会を低減するためのアルミニウムまたはクロム。
- ドナー基板：ポリマーフィルム、ガラス。光について透明。
- インク：キセノン発光スペクトルに関して高吸光度を有する、溶剤に基づくインク。粘度は、変化することもあるが、しかし例えば固体材料の転写は、より困難となり得る。
- 剥離層：この層の劣化は、アクセプタ基板に向かってインクを放出することもある。この層は、プロセスを改善することができ、それは、完全な(OLED/OPV)スタックを転写することさえできることもある。
- アクセプタ基板：任意の種類。ドナー基板とアクセプタ基板との間の距離は、例えば変調パルスを使用することを考慮して設定されてもよい。

10

【0052】

例えば、下記の構成が、使用されてもよい。

- ランプ装置：Xenon Sinteron (登録商標) 2000。
- パルス：500 μ s、約4 J/cm²、1パルス。
- マスク：イーグルガラス(0.7mm)上のアルミニウム(100nm)。
- ドナー基板：イーグルガラスおよびPEN。
- インク：DuPont (登録商標) 5025およびSuntronic (登録商標) U5714。
- アクセプタ基板：PENフィルム(125 μ m)。
- ギャップ：1mm。

20

【0053】

本明細書で述べられるように、本開示の第1の態様は、アクセプタ基板上にパターン化された構造を提供するための方法を提供し、その方法は、光源とアクセプタ基板との間にドナー基板を準備するステップを含み、ドナー基板は、パターン化された構造を形成するためのドナー材料を備え、マスクは、ドナー基板に衝突する光源からの光をパターン化するために光源とドナー基板との間に配置され、パターン化された光は、ドナー材料をドナー基板から剥離させ、アクセプタ基板に転写させる。本開示の第2の態様は、アクセプタ基板上にパターン化された構造を提供するためのシステムを提供し、そのシステムは、アクセプタ基板に光源を提供するための手段と、光源とアクセプタ基板との間に配置されるドナー基板を提供するための手段であって、ドナー基板は、パターン化された構造を形成するためのドナー材料を備える、手段と、ドナー基板に衝突する光源からの光をパターン化するために光源とドナー基板との間に配置されるマスクであって、パターン化された光は、ドナー材料をドナー基板から剥離させ、アクセプタ基板に転写させる、マスクとを備える。

30

【0054】

例示的实施形態は、パターン化された構造を形成するための方法およびシステムについて示されたが、また代替方法が、同様の機能および結果を達成するために本開示の恩恵を有する当業者によって構想されてもよい。例えば画素化マスク、変調パルス、フラッシュランプ光源、その他を使用する態様は、1つまたは複数の代替態様に組み合わせられまたは分割されてもよい。論じられかつ図示されるような実施形態の様々な要素は、大きいエリアにわたる材料の非接触パターン化などの、ある利点をもたらす。もちろん、上記の実施形態またはプロセスのいずれか1つは、設計および利点を見出しかつ合致させる際にさらなる改善を提供するために1つもしくは複数の他の実施形態またはプロセスと組み合わせられてもよいことを理解されたい。この開示は、導電性構造のパターン化に特定の利点をもたらす、一般に材料が比較的大きいエリアにわたってパターン化されるべき任意の応用に適用されてもよいことが、理解される。

40

【0055】

本システムおよび方法が、その具体的な例示的实施形態を参照して特に詳細に述べられたが、多数の変更形態および代替実施形態が、本開示の範囲から逸脱することなく当業者によって考案されてもよいことも理解されたい。例えば、特定の方法または機能を行うた

50

めに配置されかつ/または構築されるべきデバイスまたはシステムが開示される実施形態は、その方法もしくは機能をそれ自体でかつ/または方法もしくはシステムの他の開示される実施形態と組み合わせて本質的に開示する。さらに、方法の実施形態は、可能であれば方法またはシステムの他の開示される実施形態と組み合わせて、それぞれのハードウェアでのそれらの実施を本質的に開示すると考えられる。さらに、例えば非一時的コンピュータ可読記憶媒体上に、プログラム命令として具体化されてもよい方法は、そのような実施形態として本質的に開示されると考えられる。

【0056】

最後に、上記の議論は、本システムおよび/または方法の単なる実例となることを意図され、添付の請求項をどんな特定の実施形態または実施形態のグループにも限定しないと解釈されるべきである。したがって、明細書および図面は、事例的に見られるべきであり、添付の請求項の範囲を限定することを意図されていない。添付の請求項を解釈する際には、単語「備える (comprising)」は、所与の請求項に記載されるそれら以外の要素または行為の存在を排除せず、要素に先行する単語「1つの (a)」または「1つの (an)」は、複数のそのような要素の存在を排除せず、請求項におけるどんな参照番号も、それらの範囲を限定せず、いくつかの「手段」は、同じもしくは異なる事項または実施される構造もしくは機能によって表されてもよく、開示されるデバイスまたはその部分はどれも、別段具体的に述べられない限り、一緒に組み合わせられまたはさらなる部分に分離されてもよいことを理解されたい。ある方策が、相互に異なる請求項に列挙されるという単なる事実は、これらの方策の組み合わせが、利益を得るために使用できないということを示さない。特に、請求項のすべての実用的な組み合わせは、本質的に開示されると考えられる。

【符号の説明】

【0057】

- | | | |
|------|----------------|----|
| 1 | 透明基板 | |
| 2 | 剥離層 | |
| 3 | ドナー材料 | |
| 3 d | 液滴 | |
| 3 d' | 破片 | |
| 3 p | パターン化された構造 | 30 |
| 3 p' | 不規則なパターン化された構造 | |
| 3 t | ドナー材料の層厚さ | |
| 4 | アクセプタ基板 | |
| 5 | 光源 | |
| 6 | 光 | |
| 6 b | ビーム | |
| 6 c | ビームのサイズ | |
| 6 d | ビーム間の分離距離 | |
| 6 p | パターン化された光 | |
| 6 p' | パターン化された光 | 40 |
| 7 | マスク | |
| 7' | 従来 of マスク | |
| 7 a | パターンエリア | |
| 7 a' | 大きい連続エリア、回路部分 | |
| 7 p | マスクパターン | |
| 7 p' | 従来 of マスクパターン | |
| 10 | ドナー基板 | |
| 11 | 手段、運搬装置 | |
| 14 | 手段、運搬装置 | |
| 30 | システム | 50 |

- C 1 パターンエリアサイズ
- C 2 パターンエリアサイズ
- C 3 パターンエリアサイズ
- I 1 第 1 の光強度
- I 2 第 2 の光強度
- I 3 第 3 の光強度
- P 変調パルス
- R 1 領域
- R 2 領域
- R 3 領域
- R 4 領域
- T 1 第 1 の時間間隔
- T 2 第 2 の時間間隔
- T 3 第 3 の時間間隔
- X 1 第 1 の寸法
- X 2 画素間の分離距離
- Y 1 第 2 の寸法
- Y 2 画素間の分離距離

【図 1 A】

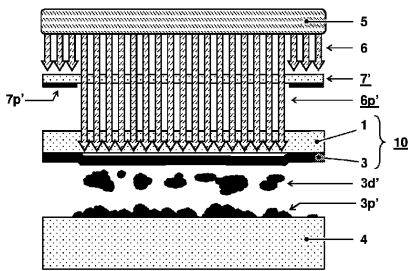


FIG 1A

【図 2 A】

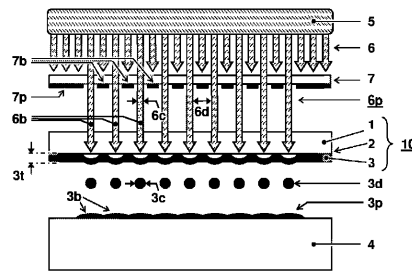


FIG 2A

【図 1 B】

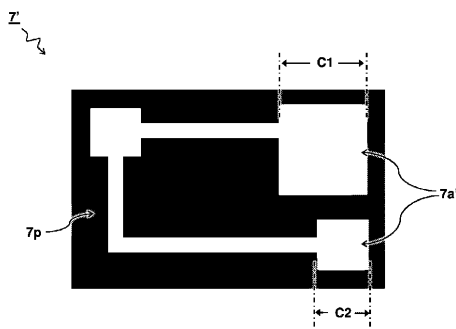


FIG 1B

【図 2 B】

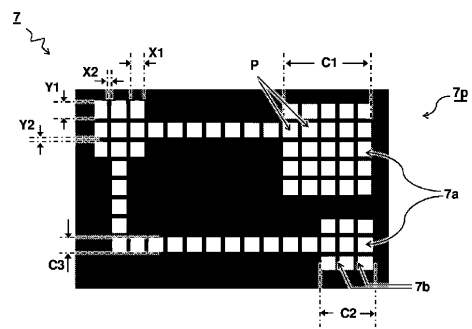


FIG 2B

【 3 A 】

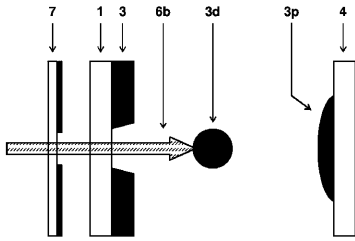


FIG 3A

【 3 B 】

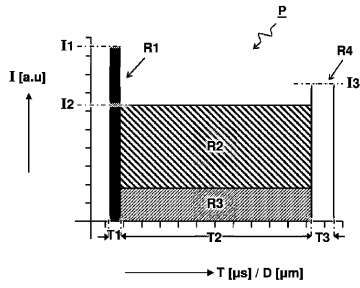


FIG 3B

【 4 】

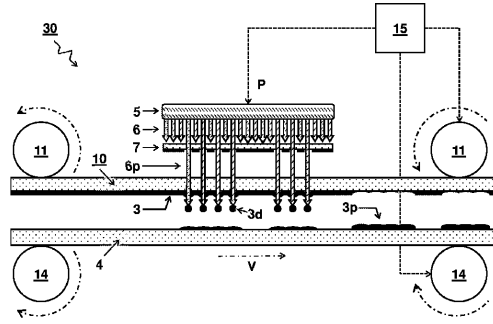


FIG 4

【 5 A 】

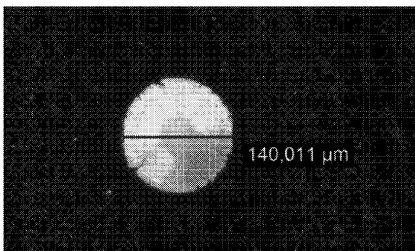


FIG 5A

【 5 B 】

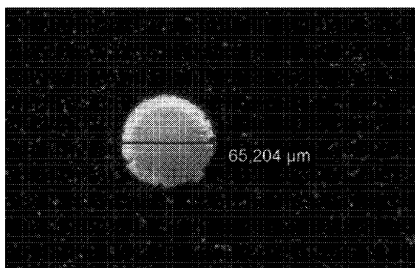


FIG 5B

フロントページの続き

- (72)発明者 ロブ・ヤコブ・ヘンドリックス
オランダ・2595・デアー・スフラーフェンハーヘ・アンナ・ファン・ビューレンプラン・1
・テーエヌオーノイーペー・アンド・コントラクティング内
- (72)発明者 ガリ・アルティノフ
オランダ・2595・デアー・スフラーフェンハーヘ・アンナ・ファン・ビューレンプラン・1
・テーエヌオーノイーペー・アンド・コントラクティング内
- (72)発明者 エドガー・コンスタント・ピーテル・スミッツ
オランダ・2595・デアー・スフラーフェンハーヘ・アンナ・ファン・ビューレンプラン・1
・テーエヌオーノイーペー・アンド・コントラクティング内

審査官 植木 隆和

- (56)参考文献 特開2008-053698(JP,A)
特開2007-206675(JP,A)
特表2010-533977(JP,A)
特開平07-273003(JP,A)
特表2007-534012(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- | | |
|------|--------|
| H01L | 21/027 |
| G03F | 7/20 |
| H05K | 3/10 |