

(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2019-508222
(P2019-508222A)

(43) 公表日 平成31年3月28日(2019.3.28)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
B 01 L 3/00 (2006.01)	B 01 L 3/00	2 G 05 8
G 01 N 35/02 (2006.01)	G 01 N 35/02	4 B 02 9
C 12 M 1/00 (2006.01)	C 12 M 1/00	4 G 05 7
C 12 M 1/34 (2006.01)	C 12 M 1/34	Z

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 22 頁)

(21) 出願番号	特願2018-532724 (P2018-532724)
(86) (22) 出願日	平成28年12月19日 (2016.12.19)
(85) 翻訳文提出日	平成30年8月20日 (2018.8.20)
(86) 国際出願番号	PCT/US2016/067437
(87) 国際公開番号	W02017/112564
(87) 国際公開日	平成29年6月29日 (2017.6.29)
(31) 優先権主張番号	62/270,757
(32) 優先日	平成27年12月22日 (2015.12.22)
(33) 優先権主張国	米国(US)

(71) 出願人	505005049 スリーエム イノベイティブ プロパティ ズ カンパニー アメリカ合衆国, ミネソタ州 55133 -3427, セント ポール, ポスト オ フィス ボックス 33427, スリーエ ム センター
(74) 代理人	100088155 弁理士 長谷川 芳樹
(74) 代理人	100107456 弁理士 池田 成人
(74) 代理人	100128381 弁理士 清水 義憲
(74) 代理人	100162352 弁理士 酒巻 順一郎

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】試料分配用のシステムーウェルフィルム

(57) 【要約】

試料分配デバイス、及びこれを製作及び使用する方法が記載されている。試料分配デバイスは、第1のフィルムであって、当該第1のフィルムの第1の主表面からそれぞれ延びている個別の複数のシステムのアレイを含む、第1のフィルムと、第2のフィルムであって、当該第2のフィルムの第2の主表面に形成された個別の複数のウェルのアレイを含む、第2のフィルムと、を含む。第1のフィルムの複数のシステム及び第2のフィルムの複数のウェルは、互いに嵌合している。嵌合した複数のシステム及び複数のウェルは互いから分離可能であり、複数のウェルから複数のシステムを取り外している間、複数のウェルの内部に、複数のウェル内に水性試験試料を吸い込むための1つ以上の空隙が生成される。

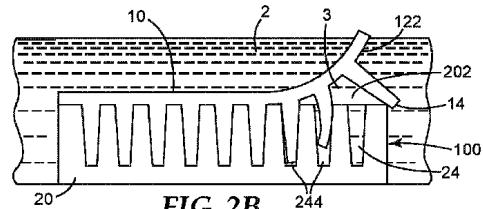


FIG. 2B

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

第1のフィルムであって、当該第1のフィルムの第1の主表面からそれぞれ延びている個別の複数のステムのアレイを備える、第1のフィルムと、

第2のフィルムであって、当該第2のフィルムの第2の主表面内に形成された個別の複数のウェルのアレイを備える、第2のフィルムと、

を備え、前記第1のフィルムの前記複数のステム及び前記第2のフィルムの前記複数のウェルは互いに嵌合しており、

前記嵌合した複数のステム及び複数のウェルは互いから分離可能であり、前記複数のウェルから前記複数のステムを取り外している間、1つ以上の空隙が前記複数のウェルの内部に生成されて水性試験試料が前記複数のウェルに吸い込まれる、試料分配デバイス。
10

【請求項 2】

前記複数のステムのうちの少なくとも1つは前記それぞれのウェルを完全に満たし、このとき前記ステムの外面は前記ウェルの内面と直接物理的に接触している、請求項1に記載のデバイス。

【請求項 3】

前記第1のフィルムの前記第1の主表面及び前記第2のフィルムの前記第2の主表面は互いに直接物理的に接触しており、前記第1の主表面及び前記第2の主表面は、それらの間に空間を形成して前記水性試験試料が流れることを可能にするように互いから分離可能である、請求項1又は2に記載のデバイス。
20

【請求項 4】

前記複数のステムのうちの少なくとも1つは、1～30度の抜け勾配を有して前記第1の主表面から離れる方へとテーパ状になっている円錐形柱体の形状を有する、請求項1～3のいずれか一項に記載のデバイス。

【請求項 5】

前記複数のステムは1：2～6：1の平均アスペクト比を有する、請求項1～4のいずれか一項に記載のデバイス。

【請求項 6】

前記第2のフィルムの前記第2の主表面は疎水性である、請求項1～5のいずれか一項に記載のデバイス。
30

【請求項 7】

前記複数のウェルは1～500ナノリットルの平均容積を有する、請求項1～6のいずれか一項に記載のデバイス。

【請求項 8】

前記複数のステムのアレイは100～10,000ピン/インチ²(ppi)の密度を有する、請求項1～7のいずれか一項に記載のデバイス。

【請求項 9】

前記第1のフィルムは、ポリプロピレン、ポリエチレン、及びコポリマーを含むオレフィン重合体、シリコーン重合体、ポリウレタン、ポリ塩化ビニル、エチレン酢酸ビニル重合体、(メタ)アクリル系重合体、ポリアミド、ポリエステル、ポリ(スチレン-アクリロニトリル)、並びにポリ(アクリロニトリル-ブタジエン-スチレン)、のうちの1つ以上を含む、請求項1～8のいずれか一項に記載のデバイス。
40

【請求項 10】

前記第2のフィルムは、(メタ)アクリル系重合体、ポリビニルアセタール樹脂、ポリ塩化ビニル、ポリウレタン、シリコーン重合体、スチレン系重合体、ビニルエーテル重合体、ビニルビロリドン重合体、ラクトン系重合体を含むポリエステル、エポキシ樹脂を含む環状エーテル系重合体、及び開環メタセシス重合体、のうちの1つ以上を含む、請求項1～9のいずれか一項に記載のデバイス。

【請求項 11】

前記第1のフィルム及び前記第2のフィルムの少なくとも一方はポリジメチルシロキサ
50

ン(P D M S)を含む、請求項 1 ~ 10 のいずれか一項に記載のデバイス。

【請求項 12】

前記第1のフィルム及び前記第2のフィルムの少なくとも一方は硬化アクリレート重合体を含む、請求項 1 ~ 11 のいずれか一項に記載のデバイス。

【請求項 13】

前記第1のフィルムに取り付けられたタブを更に備える、請求項 1 ~ 12 のいずれか一項に記載のデバイス。

【請求項 14】

前記複数のウェルが前記水性試験試料で充填された後で前記第2のフィルムの前記第2の主表面上の前記複数のウェルの上に積層されるように構成されたカバーフィルムを更に備える、請求項 1 ~ 13 のいずれか一項に記載のデバイス。

10

【請求項 15】

フィルムの主表面に形成された個別の複数のウェルのアレイを備える前記フィルムであって、前記複数のウェルのアレイは 100 ~ 10,000 ウェル / インチ² (w p i) の密度を有し、前記複数のウェルは 1 ~ 500 ナノリットルの平均容積を有し、前記複数のウェルはそれらの容積の 95 % を超えるまで水溶液で充填可能である、フィルムと、

前記複数のウェルを覆うように前記フィルムの前記主表面上に積層されたカバーフィルムであって、前記複数のウェルのそれぞれの上に蒸気不透過性シールを形成する、カバーフィルムと、

を備える、試料分配デバイス。

20

【請求項 16】

第1のフィルムの第1の主表面からそれぞれ伸び出ている個別の複数のステムのアレイを備える前記第1のフィルムを準備する工程と、

前記第1のフィルムの前記複数のステムと嵌合している複数のウェルのアレイを備える第2のフィルムを準備する工程と、

前記嵌合した複数のステム及び複数のウェルを水性試験試料の中に沈める工程と、

前記第1のフィルムを前記第2のフィルムから分離して前記複数のウェルから前記複数のステムを取り外す工程と、

前記複数のステムの前記取り外し中、前記複数のウェルの内部に 1 つ以上の空隙を生成して、前記水性試験試料を前記複数のウェルに吸い込んで前記複数のウェルを充填する工程と、

30

を含む、方法。

【請求項 17】

前記複数のウェルの充填後に前記第2のフィルムの前記第2の主表面上の前記複数のウェルの上にカバーフィルムを積層する工程を更に含む、請求項 16 に記載の方法。

【請求項 18】

前記第2のフィルムを準備する工程は、フィルム製作材料を前記第1のフィルムの前記第1の主表面に適用して、前記複数のステムと嵌合した前記複数のウェルを形成する工程を含む、請求項 16 又は 17 に記載の方法。

【請求項 19】

前記フィルム製作材料は、粘性状態又は流体状態で適用される硬化性ポリマー材料を含み、前記方法は、前記フィルム製作材料を硬化又は乾燥させる工程を更に含む、請求項 18 に記載の方法。

40

【請求項 20】

前記第1のフィルムは、ポリプロピレン、ポリエチレン、及びコポリマーを含むオレフィン重合体、シリコーン重合体、ポリウレタン、ポリ塩化ビニル、エチレン酢酸ビニル重合体、(メタ)アクリル系重合体、ポリアミド、ポリエステル、ポリ(スチレン-アクリロニトリル)、並びにポリ(アクリロニトリル-ブタジエン-スチレン)、のうちの 1 つ以上を含む、請求項 16 ~ 19 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 21】

50

前記第2のフィルムは、(メタ)アクリル系重合体、ポリビニルアセタール樹脂、ポリ塩化ビニル、ポリウレタン、シリコーン重合体、スチレン系重合体、ビニルエーテル重合体、ビニルビロリドン重合体、ラクトン系重合体を含むポリエステル、エポキシ樹脂を含む環状エーテル系重合体、及び開環メタセシス重合体、のうちの1つ以上を含む、請求項16～20のいずれか一項に記載の方法。

【請求項22】

前記第2のフィルムから前記第1のフィルムを分離する工程は、前記第1のフィルムの周縁部に分離力を加える工程と、前記第1のフィルムを前記第2のフィルムから引きはがす工程と、を含む、請求項16～21のいずれか一項に記載の方法。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、分離可能に嵌合したステム・ウェルフィルムを含む試料分配デバイス、及びこれを製作及び使用する方法に関する。

【背景技術】

【0002】

水性試験試料を多数のより小さい個別の体積に分割するための、多種多様な方法及びデバイスが開発されてきた。試料分配デバイスを使用することによって、一連の非常に小さな区画に水性試験試料を充填することができ、この場合、所望の反応又は増殖を、より大きい体積における同じ反応及び増殖よりもはるかに迅速に生じさせ、検出することができる。多数の技法が開示されており、例えば、米国特許第4,678,695号(Tungら)、米国特許第5,824,390号(Ochirら)、米国特許第5,474,827号(Crandallら)、米国特許第5,812,317号(Billingseyら)、米国特許第7,723,452号(Hooftmannら)、米国第6,172,810号(Flemingら)号、米国特許第6,355,302号(Vandenbergl)、等に開示されている技法などである。

20

【発明の概要】

【0003】

本明細書に記載されているのは、試料分配デバイス、及びこれを製作及び使用する方法である。簡潔に述べると、一態様では、本開示は、第1のフィルムであって、当該第1のフィルムの第1の主表面からそれぞれ延びている個別の複数のステムのアレイを含む、第1のフィルムと、第2のフィルムであって、当該第2のフィルムの第2の主表面に形成された個別の複数のウェルのアレイを含む、第2のフィルムと、を含む試料分配デバイスについて記載する。第1のフィルムの複数のステム及び第2のフィルムの複数のウェルは、互いに嵌合している。嵌合した複数のステム及び複数のウェルは互いから分離可能であり、複数のウェルから複数のステムを取り外している間、複数のウェルの内部に、複数のウェル内に水性試験試料を吸い込むことが可能な、1つ以上の空隙が生成される。

30

【0004】

別の態様では、本開示は、フィルムの主表面に個別のウェルのアレイが形成されたフィルムを含む、試料分配デバイスについて記載する。ウェルのアレイは、100～10,000ウェル/インチ²(wpi)の密度を有し、複数のウェルは1～500ナノリットルの平均容積を有する。複数のウェルは、それらの容積の95%を超えるまで水溶液で充填可能である。複数のウェルを覆うようにフィルムの主表面上にカバーフィルムが積層されて、ウェルのそれぞれの上に蒸気不透過性シールが形成される。

40

【0005】

更に別の態様では、本開示は、第1のフィルムの第1の主表面からそれぞれ延び出ている個別の複数のステムのアレイを備える第1のフィルムを準備する工程と、第1のフィルムの複数のステムと嵌合している複数のウェルのアレイを備える第2のフィルムを準備する工程と、を含む方法について記載している。嵌合した複数のステム及び複数のウェルは、水性試験試料の中に沈められる。次いで第1のフィルムが第2のフィルムから分離され

50

て、複数のウェルから複数のステムが取り外される。複数のステムの取り外し中、複数のウェルの内部に1つ以上の空隙が生成されて、水性試験試料が複数のウェルに吸い込まれ、複数のウェルが充填される。

【0006】

更に別の態様では、本開示は、試料分配デバイスを製造する方法について記載する。この方法は、第1のフィルムの第1の主表面からそれぞれ延び出ている個別の複数のステムのアレイを備える第1のフィルムを準備する工程を含む。第1のフィルムの第1の主表面上にポリマー組成物が提供される。このポリマー組成物を硬化させて、ステムの起伏のネガに相当する個別のウェルのアレイを含む、一続きの第2のフィルムを形成する。ステム及びウェルは分離可能に嵌合しており、この場合、これらの外面と内面は直接物理的に接觸している。

10

【図面の簡単な説明】

【0007】

本出願は、添付の図面とともに、本開示の様々な実施形態についての以下の詳細な説明を考慮することにより、更に完全に理解され得る。

【図1A】一実施形態による、ステムのアレイを含むステムフィルムの断面図を示す。

【図1B】一実施形態による、図1Aのステムフィルム及びその上にステムフィルムに嵌合するように形成されたウェルフィルムを含む、試料分配デバイスの断面図を示す。

【図2A】一実施形態による、水性試験試料溶液の中に沈められた図1Bの試料分配デバイスを示す。

20

【図2B】図2Aの実施形態による、ウェルを水性試験試料溶液で充填するため、ウェルフィルムからのステムフィルムの分離を示す。

【図2C】ステムフィルムの取り外し後に水性試験試料溶液で充填された個別のウェルのアレイを含む、図2Aのウェルフィルムを示す。

【図3】一実施形態による、カバーフィルムを積層された図2Cの充填されたウェルフィルムを示す。

【図4】実施例2による、嵌合したウェルフィルムからステムフィルムが分離中である、物品の画像を示す。

【0008】

以下の例示された実施形態の説明においては、本開示を実施することが可能な様々な実施形態を実例として示す添付図面を参照する。本開示の範囲から逸脱することなく実施形態を利用することが可能であり、構造上の変更が行われ得る点は理解されるべきである。これらの図は、必ずしも一定の比率の縮尺ではない。図中で使用される同様の数字は、同様の構成要素を指す。しかしながら、所与の図中での、ある構成要素を指すある数字の使用は、同じ数字が付された別の図中の構成要素を限定することを意図するものではない点が理解されるであろう。

30

【発明を実施するための形態】

【0009】

試料分配デバイス、及びこの物品を製作及び使用する方法が、本明細書に記載されている。本開示は、第1のフィルム、例えば、ステムフィルムの第1の主表面からそれぞれ延びている個別のステムのアレイを含むステムフィルムと、第2のフィルム、例えば、ウェルフィルムの第2の主表面に形成された個別のウェルのアレイを含むウェルフィルムと、を含む試料分配デバイスについて記載する。ステムフィルムのステム及びウェルフィルムのウェルは、分離可能に互いに嵌合している。場合によっては、嵌合したステム及びウェルがある量の水溶液の中に沈められるとき、ウェルからステムを取り外している間に、ウェルの内部に1つ以上の空隙が生成されて、水溶液がウェルに吸い込まれる。

40

【0010】

図1Aは、一実施形態によるステムフィルム10の断面図を示す。ステムフィルム10は、基部12、及び基部12と一体の個別の柱体又はステム14のアレイを含む。各柱体14は基部12の主表面122から延びており、その第1の端部142と第2の端部1

50

4 4との間に伸びている。第1の端部142は基部12に接続されている。柱体14及び基部12は、同じ材料又は異なる材料から製作でき、1個片として一体であってもよい。

【0011】

図1Aに示す実施形態では、柱体14はそれぞれ、断面が概ね円形である円錐形状を有する。柱体14は、例えば、円形形状、卵形形状、正方形形状、六角形などの多角形形状、等のような、様々な断面形状を有し得ることを理解されたい。柱体14は僅かにテーパ状になっており、第2の端部144に隣接するところで、第1の端部142においてよりも小さい断面積となっている。抜け勾配は、側面146と柱体14のz軸との間の夾角である。適切な範囲内の抜け勾配は、例えばステムフィルム10を製造する成形工程において、空洞からの柱体の取り外しを容易にするのを助けることができる。抜け勾配はまた、柱体14と柱体14と嵌合したウェルの分離にも影響し、したがって嵌合した柱体とウェルを分離するときのウェルへの液体の吸込みに影響する場合がある。これについては以下で更に検討する。一部の実施形態では、抜け勾配は例えば、30°以下、15°以下、10°以下、8°超、又は5°以下であり得る。一部の実施形態では、抜け勾配は例えば、0.5以上、1°以上、2°以上、又は3°以上であり得る。一部の実施形態では、抜け勾配の有用な範囲は、1°～10°であり得る。柱体の形状は対称でなくてもよく、したがって、柱体のどの側から抜け勾配を測定するかに応じて、2つ以上の抜け勾配を有してもよいことが理解される。一部の実施形態では、ステムフィルムをウェルフィルムから特定の事前に選択した方向に取り外し易くするのを促進するために、柱体(及びウェル)の1つの側でより大きい抜け勾配を提供することが、更に有利であり得る。

10

20

30

40

【0012】

柱体14は、それぞれの柱体14の第1の端部142と送信端部144との間の長手方向の距離である、高さ「H」を有する。第1の端部142及び第2の端部144はそれぞれ、第1の端部幅「W1」及び第2の端部幅「W2」を有する。第1の幅「W1」及び第2の端部幅「W2」は、柱体14の断面のそれぞれの横方向平面における代表的な横寸法である。柱体14はそれぞれ、W1が対応するW2よりも大きくなるようなテーパ形状を有する。柱体14の高さ「H」は、例えば、10マイクロメートル以上、20マイクロメートル以上、50マイクロメートル以上、又は100マイクロメートル以上であり得る。柱体14の高さは、例えば、2mm以下、1mm以下、800マイクロメートル以下、又は500マイクロメートル以下であり得る。平均端部幅($W1 + W2$) / 2は、例えば、5マイクロメートル以上、10マイクロメートル以上、20マイクロメートル以上、又は50マイクロメートル以上であり得る。平均端部幅($W1 + W2$) / 2は、例えば、1mm以下、500マイクロメートル以下、300マイクロメートル以下、又は200マイクロメートル以下であり得る。

【0013】

柱体14のアスペクト比は、(例えば、フィルム10に対して概ね垂直な方向に沿った)平均長手寸法と、(例えば、フィルム10と概ね平行な面一な横方向に沿った)平均横寸法との間の比として定義され得る。柱体14は、 $H / ((W1 + W2) / 2)$ によって定義できるアスペクト比を有する。柱体14のアスペクト比もまた、柱体14と嵌合したウェルからの柱体14の分離に影響し、したがって嵌合した柱体とウェルを分離するときのウェルへの液体の吸込みに影響する場合がある。これについては以下で更に検討する。一部の実施形態では、アスペクト比 $H / ((W1 + W2) / 2)$ は、例えば、0.5以上、1以上、又は2以上であり得る。一部の実施形態では、アスペクト比 $H / ((W1 + W2) / 2)$ は、例えば、10以下、8以下、又は6以下であり得る。一部の実施形態では、アスペクト比 $H / ((W1 + W2) / 2)$ は、0.5～6であり得る。

【0014】

柱体14のアレイは、基部12上に縦の列及び横の列を有する2次元で配置されている。柱体14は個別になっており、それらの間に有る連続した空洞16によって互いと分離されている。柱体14のピン密度は、基部12上の面積当たりの柱体の数として定義される。一部の実施形態では、ピン密度は、50ピン/インチ²(ppi)以上、100ppi

50

i 以上、 500 p p i 以上、 又は 1000 p p i 以上であり得る。ピン密度は、 20, 000 p p i 以下、 10, 000 p p i 以下、 5000 p p i 以下、 又は 3000 p p i 以下であり得る。一部の実施形態では、ピン密度は、 100 ~ 10, 000 p p i であり得る。

【 0015 】

一部の実施形態では、ステム又は柱体 14 を含むステムフィルム 10 を、重合性樹脂の成形及び硬化によって用意できる。一部の実施形態では、重合性樹脂としては、例えば、ポリプロピレン、ポリエチレン、及びコポリマーを含むオレフィン重合体、シリコーン重合体、ポリウレタン、ポリ塩化ビニル、エチレン酢酸ビニル重合体、(メタ)アクリル系重合体、ポリアミド、ポリエステル、ポリ(スチレン-アクリロニトリル)、ポリ(アクリロニトリル-ブタジエン-スチレン)、等を挙げることができる。一部の実施形態では、重合性樹脂は例えば、例えば(メタ)アクリレートモノマー、(メタ)アクリレートオリゴマー、及びこれらの混合物から選択される、第1の重合性成分及び第2の重合性成分の組合せを含み得る。本明細書で使用するとき、「モノマー」又は「オリゴマー」は、ポリマーに変換できる任意の物質である。用語「(メタ)アクリレート」は、アクリレート化合物及びメタクリレート化合物を指す。場合によっては、重合性組成物は、(メタ)アクリル化ウレタンオリゴマー、(メタ)アクリル化エポキシオリゴマー、(メタ)アクリル化ポリエステルオリゴマー、(メタ)アクリル化フェノール系オリゴマー、(メタ)アクリル化アクリル系オリゴマー、及びこれらの混合物を含み得る。重合性樹脂は、紫外線(UV)硬化性樹脂などの放射線硬化性ポリマー樹脂であってよい。ステムフィルム 10 は、例えば、射出、成形、熱エンボス加工、UV エンボス加工、ロールツーロール式エンボス加工、等の、任意の好適な工程によって形成できることを理解されたい。

【 0016 】

一部の実施形態では、柱体 14 はそれぞれ、少なくとも 0.001 の複屈折値によって証明されるような分子配向を有し得る。かかる分子配向は、かかる配向を用いずに達成可能となる場合よりも、はるかに大きい剛性及び耐久性、並びにより大きい引っ張り強度及び曲げ強度を有する柱体 14 をもたらし得る。ある分子配向を有する柱体又はステムを製作する成形工程の例が、参照により本明細書に援用される、米国特許第 5,077,870 号 (M elby eら) に記載されている。

【 0017 】

図 1B は、一実施形態による、図 1A のステムフィルム 10 及びその上に形成されたウェルフィルム 20 を含む、試料分配デバイス 100 の断面図を示す。ステムフィルム 10 の主表面 122 上に、フィルム形成材料 22 が適用される。フィルム形成材料 22 は柱体 14 同士の間の空洞 16 を充填して、一続きのウェルフィルム 20 を形成する。ウェルフィルム 20 は、例えば、数マイクロメートル ~ 数センチメートル、約 2 マイクロメートル ~ 約 5 mm、又は 10 マイクロメートル ~ 約 2 mm の厚さを有し得る。一部の実施形態では、フィルム形成材料 22 は、例えば、(メタ)アクリル系重合体、ポリビニルアセタール樹脂、ポリ塩化ビニル、ポリウレタン、シリコーン重合体、スチレン系重合体、ビニルエーテル重合体、ビニルピロリドン重合体、ラクトン系重合体を含むポリエステル、エポキシ樹脂を含む環状エーテル系重合体、開環メタセシス重合体、等などの、1 つ以上の硬化性ポリマー材料を含み得る。フィルム形成材料 22 を例えば放射線又は加熱によって硬化させて、放射線硬化ポリマーフィルム又は熱硬化ポリマーフィルムを形成することができる。一部の実施形態では、硬化性フィルム形成材料 22 を、ステムフィルム 10 の損傷の可能性を回避するのに十分に低い温度で硬化させることができることを、理解されたい。この点に関して、高い硬化温度に耐えられない場合のある特定のステムフィルムと適合できるように、処理に高い温度及び/又は圧力を必要とするフィルム形成材料として使用されることになる特定の熱可塑性樹脂を除外することが好ましい場合があり、これには例えば、ポリプロピレン、ポリエチレン、ポリアミド(例えばナイロン 6 及びナイロン 6,6)、ポリエステル(例えばポリエチレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレート、又は商品名 H Y T R E L で市販されているエラストマー)、ポリテトラフルオロエチ

10

20

30

40

50

ン、ポリアセタール（例えば商品名 D E L R I N で市販されているポリマー）、アクリロニトリル-ブタジエン-スチレン（A B S）コポリマー、ポリ塩化ビニル、ポリカーボネート、熱可塑性ポリウレタン、及びポリ（メチルメタクリレート）などの一部の熱可塑性アクリルポリマー、並びにこれらのブレンド及びコポリマーが挙げられる。

【0018】

形成された試料分配デバイス 100 は、嵌合したステムフィルム 10 とウェルフィルム 20 とを含む。ウェルフィルム 20 は、ステムフィルム 10 の主表面 122 と形状が一致する第 1 の主表面 202 を有する。ステムフィルム 10 の柱体 14 のアレイは、ウェルフィルム 20 の第 1 の主表面 202 内へと突出しており、ウェルフィルム 20 の材料によって完全に封入される。第 1 のフィルム 10 と第 2 のフィルム 20 が分離されるとき、ウェルフィルム 20 の主表面 202 上にウェルのアレイを即時に形成可能であり、このアレイは、例えば、第 1 のフィルム 10 及び第 2 のフィルム 20 がある量の水溶液の中に沈められている間に分離されるとき、分配されるべき水性試験試料溶液で充填可能である。形成されたウェルは、柱体 14 の起伏のネガに相当する。一部の実施形態では、柱体 14 はウェルを実質的に満たし得る。例えば、ウェルの約 90% 以上、約 95% 以上、約 98% 以上、又は約 99.9% 以上の空間を、それぞれの柱体 14 で満たすことができる。一部の実施形態では、ウェルは、中に空気が封じ込められることなく（例えば、ウェル空間の 0.1% 未満、0.05% 未満、又は 0.01% 未満）、柱体 14 で完全に満たされ得る。ウェルのウェル密度は、柱体のピン密度に対応する、面積当たりのウェルの数として定義される。一部の実施形態では、ウェル密度は、50 ウェル / インチ² (w p i) 以上、100 w p i 以上、500 w p i 以上、又は 1000 w p i 以上であり得る。ウェル密度は、20,000 w p i 以下、10,000 w p i 以下、5000 w p i 以下、又は 3000 w p i 以下であり得る。一部の実施形態では、ピン密度は、約 100 w p i ~ 10,000 w p i であり得る。

10

20

30

40

【0019】

ステムフィルム 10 上にウェルフィルム 20 を形成するとき、柱体 14 及びウェルは分離可能に嵌合され、この場合、柱体 14 の外面（例えば、図 1A に示す側面 146 及び第 2 の端部 144）は、ウェルの内面と直接物理的に密接に接觸している。一部の実施形態では、ウェルフィルム 20 をステムフィルム 10 上に、複製工程によって形成することができ、この場合、ステムフィルム 10 の第 1 の主表面 122 の幾何学形状がウェルフィルム 20 の主表面 202 に転写されて、直接嵌合した柱体及びウェルが形成される。フィルム形成材料 22 を、ステムフィルム 10 の第 1 の主表面 122 と接觸させる前に、粘性状態又は流体状態にしてもよい。フィルム形成材料 22 とステムフィルム 10 とが接觸している期間中、フィルム形成材料 22 が幾何学形状を複製し、その後何らかの形で（例えば、固化、重合、等によって）機械的強度を得るように、圧力、温度、又は他の関連する工程パラメータを制御してもよい。一部の実施形態では、フィルム形成材料 22 が粘性状態又は流体状態であることにより、ステムフィルム 10 と接觸している表面から空気を追い出すことができ、このことにより、ステムフィルム 10 の主表面 122 と形成されたウェルフィルムの主表面 202との間に、空気を大量に封じめることなく、直接の密接な物理的接觸がもたらされる。

【0020】

嵌合したステムフィルム 10 及びウェルフィルム 20 は、例えば引きはがすことによって分離可能である。ステムフィルム及びウェルフィルム用の材料の対は、互いに適合する必要があることを理解されたい。材料の 1 つの有用な対としては、ポリプロピレンのステムウェブと光硬化性のアクリレート系ウェルフィルムが挙げられる。本開示では、ポリエチレン材料及びポリウレタン材料は、一部の UV 硬化アクリレート重合体と適合しない場合があり、この場合、柱体がウェルに融着されてしまう場合があり、嵌合した柱体とウェルとを分離することが困難な場合があることが見出された。

【0021】

試料分配デバイス 100 は、ステムフィルム 10 の背面 124 又はウェルフィルム 20

50

の背面 204 上に積層された、任意選択的な層を含み得る。一部の実施形態では、背面 124 又は 204 上に、両面テープ又は転写接着剤層を積層することができる。一部の実施形態では、背面 124 又は 204 を、両面テープ又は転写接着剤層によって、例えば皿体の底部などの支持体に取り付けることができる。一部の実施形態では、ステムフィルム 10 を手で取り扱う、例えば、ステムフィルム 10 の周縁部に分離力を加えてウェルフィルム 20 からステムフィルムを引きはがすことにより、ウェルフィルム 20 からステムフィルム 10 を手で取り外すときのための、1 つ以上のタブを、ステムフィルム 10 に取り付けることができる。このタブは、ステムフィルム 10 の周縁部に取り付けることができ、取り扱いに好適な形状を有し得る。

【0022】

10

一部の実施形態では、試料分配デバイスは、ロールツーロール工程によって、一続きのウェブの形態で製造することができる。例えば転写接着剤層、ライナ層などの追加の層、及び手で取り扱うためのタブ、等を、デバイスの表面に積層するか、又は接続することができる。ウェブは、巻いてロールにしてもよく、使用前に切断して複数の部片にしてもよい。

【0023】

20

図 2A ~ 図 2C は、一実施形態による、水性試験試料溶液 2 を分配するための、図 1B の試料分配デバイス 100 の使用方法を示している。試料分配デバイス 100 は、図 2A に示すように、水性試験試料 2 の中に沈められる。次いでステムフィルム 10 がウェルフィルム 20 から取り外されて、嵌合した表面 122 及び 202、並びに嵌合した柱体 14 及びウェル 24 が分離される。図 2B に示すように、ステムフィルム 10 はウェルフィルム 20 から引きはがされる。引きはがし中、元は接触していた表面 122 及び 202 が分離されてその間に空間 3 が形成され、この空間への水性試験試料の流入が可能になる。嵌合した柱体 14 及びウェル 24 の対の分離中、ウェル 24 の内部に 1 つ以上の空隙 244 を即時に生成して、表面 122 と表面 202 との間の隣接する空間 3 からウェル 24 に水性試験試料を吸い込むことができる。柱体 14 がそれぞれのウェル 24 から完全に取り外されると、ウェル 24 は、気泡を閉じめることなく水性試験試料 2 で充填される。ステムフィルム 10 の取り外し後、主表面 202 及び液体試料で充填されたウェル 24 が露出され得る。

【0024】

30

嵌合した柱体 14 とウェル 24 の分離、及びしたがって水性試験試料溶液でのウェル 24 の充填は、例えば、柱体 14 の幾何要因、柱体 14 のピン密度（又はウェル 24 のウェル密度）、柱体 14 及びウェル 24 の材料特性、等を含む技術的側面を考慮することによって調節可能である。理論に束縛されることを望むものではないが、(i) 柱体 14 のアスペクト比が増加するとき、(ii) 柱体 14 のピン密度が増加するとき、又は(iii) 柱体 14 の抜け角度が減少するときに、ステムフィルム 10 を嵌合したウェルフィルム 20 から引きはがすためにより高い剥離力が要求されると考えられている。また、柱体 14 を含むステムフィルム 10 は、ウェル 24 からの取り外し中に破断しないようにするのに十分な可撓性及び韌性を有することを理解されたい。

【0025】

40

図 2C に示すように、水性試験試料 2 は、ウェル 24 のアレイの中に分配される。次いで水性試験試料 2 の中に沈められたウェルフィルム 20 を、例えば、デカント又は吸引によってそこから取り出すことができる。描写された実施形態では、ウェル 24 は個別になっており、周囲の壁 222 によって互いに分離されている。一部の実施形態では、隣接するウェルを、例えば周囲の壁 222 の上面に形成された流体チャネルを介して流体連通するように、選択的に形成できることを理解されたい。一部の実施形態では、周囲の壁 222 の上面は疎水性であってもよく、このことにより、液体を隣接するウェル 24 の中に分配するのを、及び / 又は隣接するウェル間の相互干渉の可能性を防止するのを、助けることができる。

【0026】

50

図2A～図2Cに示す分注工程は試料分配デバイス100を水性試験試料の中に沈めることによって行われているが、水性試験試料を様々な方法で提供できることを理解されたい。例えば、一部の実施形態では、フィルム10とフィルム20の分離中にステムフィルム10の主表面122とウェルフィルム20の表面202との間の空間3の中に吐出することによって水溶液を提供でき、空間3から隣接するウェルに水性試験試料を吸い込むことができる。

【0027】

水溶液2がウェル24のアレイの中に分配された後で、ウェルフィルム20のウェル24をカバー層30で封止することができる。図3に示すように、カバー層30は、ウェル24の上に積層されて、相互作用及び蒸発の可能性を防止する。一部の実施形態では、過剰な試料を吸引して除去した後で、カバー層30を積層することができる。一部の実施形態では、カバー層30は、例えば、支持体及びPSA層を含み得る、感圧性接着剤(PSA)シートを含み得る。一部の実施形態では、PSA層に剥離ライナを積層することができ、これは使用前にPSAシートから取り外すことができる。

10

【0028】

図1Bの試料分配デバイス100などの、本明細書に記載する試料分配デバイスを、使用前に処理することができる。一部の実施形態では、試料分配デバイスをガンマ線照射(例えば、50kgy)で処理して殺菌することができる。

20

【0029】

本開示の試料分配デバイスは、分子生物学や微生物学などの様々な用途に使用できる。本開示の例示的な実施形態では、様々な予期せぬ結果及び利点が得られる。本開示の例示的な実施形態の1つのそのような利点は、ウェルフィルムのウェル又は区画の中に水性試験試料溶液を分配できることであり、この場合、区画の幾何特徴、サイズ及び形状、並びに容積は、ウェルフィルムが表面に形成されるステムフィルムの、対応する柱体又はステムの幾何特徴を制御することによってカスタマイズできる。

20

【0030】

試料分配物品、試料分配物品を製作する方法、及び試料分配物品を使用する方法である、様々な実施形態が提供される。実施形態1～30のうちのいずれか、実施形態31～41のうちのいずれか1つ、及び実施形態42～51のうちのいずれか1つを組み合わせることができると理解されたい。

30

【0031】

実施形態1は、

第1のフィルムであって、当該第1のフィルムの第1の主表面からそれぞれ延びている個別の複数のステムのアレイを備える、第1のフィルムと、

30

第2のフィルムであって、当該第2のフィルムの第2の主表面内に形成された個別の複数のウェルのアレイを備える、第2のフィルムと、

を備え、第1のフィルムの複数のステム及び第2のフィルムの複数のウェルは互いに嵌合しており、

40

嵌合した複数のステム及び複数のウェルは互いから分離可能であり、複数のウェルから複数のステムを取り外している間、1つ以上の空隙が複数のウェルの内部に生成されて水性試験試料が複数のウェルに吸い込まれる、試料分配デバイスである。

【0032】

実施形態2は、複数のステムのうちの少なくとも1つはそれぞれのウェルを完全に満たし、このときステムの外面はウェルの内面と直接物理的に接觸している、実施形態1に記載のデバイスである。

【0033】

実施形態3は、第1のフィルムの第1の主表面及び第2のフィルムの第2の主表面は互いに直接接觸しており、第1の主表面及び第2の主表面は、それらの間に空間を形成して水性試験試料が流れることを可能にするように互いから分離可能である、実施形態1又は2に記載のデバイスである。

50

【 0 0 3 4 】

実施形態4は、複数のステムのうちの少なくとも1つは、1～30度の抜け勾配を有して第1の主表面から離れる方へとテーパ状になっている円錐形柱体の形状を有する、実施形態1～3のいずれか1つに記載のデバイスである。

【 0 0 3 5 】

実施形態5は、複数のステムは1：2～6：1の平均アスペクト比を有する、実施形態1～4のいずれか1つに記載のデバイスである。

【 0 0 3 6 】

実施形態6は、第2のフィルムの第2の主表面は疎水性である、実施形態1～5のいずれか1つに記載のデバイスである。

10

【 0 0 3 7 】

実施形態7は、複数のウェルは1～500ナノリットルの平均容積を有する、実施形態1～6のいずれか1つに記載のデバイスである。

【 0 0 3 8 】

実施形態8は、ステムのアレイは100～10,000ピン/インチ²(ppi)のピン密度を有する、実施形態1～7のいずれか1つに記載のデバイスである。

【 0 0 3 9 】

実施形態9は、第1のフィルムは、ポリプロピレン、ポリエチレン、及びコポリマーを含むオレフィン重合体、シリコーン重合体、ポリウレタン、ポリ塩化ビニル、エチレン酢酸ビニル重合体、(メタ)アクリル系重合体、ポリアミド、ポリエステル、ポリ(スチレン-アクリロニトリル)、並びにポリ(アクリロニトリル-ブタジエン-スチレン)、のうちの1つ以上を含む、実施形態1～8のいずれか1つに記載のデバイスである。

20

【 0 0 4 0 】

実施形態10は、第2のフィルムは、(メタ)アクリル系重合体、ポリビニルアセタール樹脂、ポリ塩化ビニル、ポリウレタン、シリコーン重合体、スチレン系重合体、ビニルエーテル重合体、ビニルピロリドン重合体、ラクトン系重合体を含むポリエステル、エポキシ樹脂を含む環状エーテル系重合体、及び開環メタセシス重合体、のうちの1つ以上を含む、実施形態1～9のいずれか1つに記載のデバイスである。

【 0 0 4 1 】

実施形態11は、第1のフィルム及び第2のフィルムの少なくとも一方はポリジメチルシロキサン(PDMS)を含む、実施形態1～10のいずれか1つに記載のデバイスである。

30

【 0 0 4 2 】

実施形態12は、第1のフィルム及び第2のフィルムの少なくとも一方は硬化アクリレート重合体を含む、実施形態1～11のいずれか1つに記載のデバイスである。

【 0 0 4 3 】

実施形態13は、第2のフィルムの第2の主表面の反対側の、第2のフィルムの表面に取り付けられた接着剤層を更に備える、実施形態1～12のいずれか1つに記載のデバイスである。

【 0 0 4 4 】

実施形態14は、第1のフィルムに取り付けられたタブを更に備える、実施形態1～13のいずれか1つに記載のデバイスである。

40

【 0 0 4 5 】

実施形態15は、複数のウェルが水性試験試料で充填された後で第2のフィルムの第2の主表面上の複数のウェルの上に積層されるように構成されたカバーフィルムを更に備える、実施形態1～14のいずれか1つに記載のデバイスである。

【 0 0 4 6 】

実施形態16は、

使い捨て可能な部分であって、当該使い捨て可能な部分の第1の主表面からそれぞれ延びている個別の柱体のアレイを備える使い捨て可能な部分と、

50

区画部分であって、当該区画部分の第2の主表面に形成された個別のウェルのアレイを備える区画部分と、を備え、使い捨て可能な部分の柱体はそれぞれ、区画部分のそれぞれのウェルと分離可能に嵌合している、物品である。

【0047】

実施形態17は、柱体のうちの少なくとも1つはそれぞれのウェルを完全に満たし、このときステムの外面はウェルの内面と直接物理的に接触している、実施形態16に記載の物品である。

【0048】

実施形態18は、使い捨て可能な部分の第1の主表面及び区画部分の第2の主表面は互いに直接物理的に接触しており、第1の主表面及び第2の主表面は、それらの間に空間を形成して水性試験試料が流れることを可能にするように互いから分離可能である、実施形態16又は17に記載の物品である。

10

【0049】

実施形態19は、柱体のうちの少なくとも1つは、1～30度の抜け勾配を有して第1の主表面から離れる方へとテーパ状になっている円錐形柱体の形状を有する、実施形態16～18のいずれか1つに記載の物品である。

【0050】

実施形態20は、柱体は1：2～6：1の平均アスペクト比を有する、実施形態16～19のいずれか1つに記載の物品である。

20

【0051】

実施形態21は、区画部分の第2の主表面は疎水性である、実施形態16～20のいずれか1つに記載の物品である。

【0052】

実施形態22は、複数のウェルは1～500ナノリットルの平均容積を有する、実施形態16～21のいずれか1つに記載の物品である。

30

【0053】

実施形態23は、柱体のアレイは100～10,000ピン/インチ²(ppi)のピン密度を有する、実施形態16～22のいずれか1つに記載の物品である。

【0054】

実施形態24は、使い捨て可能な部分は、ポリプロピレン、ポリエチレン、及びコポリマーを含むオレフィン重合体、シリコーン重合体、ポリウレタン、ポリ塩化ビニル、エチレン酢酸ビニル重合体、(メタ)アクリル系重合体、ポリアミド、ポリエステル、ポリ(スチレン-アクリロニトリル)、並びにポリ(アクリロニトリル-ブタジエン-スチレン)、のうちの1つ以上を含む、実施形態16～23のいずれか1つに記載の物品である。

【0055】

実施形態25は、区画部分は、(メタ)アクリル系重合体、ポリビニルアセタール樹脂、ポリ塩化ビニル、ポリウレタン、シリコーン重合体、スチレン系重合体、ビニルエーテル重合体、ビニルピロリドン重合体、ラクトン系重合体を含むポリエステル、エポキシ樹脂を含む環状エーテル系重合体、及び開環メタセシス重合体、のうちの1つ以上を含む、実施形態16～24のいずれか1つに記載の物品である。

40

【0056】

実施形態26は、使い捨て可能な区画部分のうちの少なくとも1つはポリジメチルシリカサン(PDMS)を含む、実施形態16～25のいずれか1つに記載の物品である。

【0057】

実施形態27は、使い捨て可能なものの及び区画の少なくとも1つは硬化アクリレート重合体を含む、実施形態16～26のいずれか1つに記載の物品である。

【0058】

実施形態28は、区画部分の第2の主表面の反対側の、区画部分の表面に取り付けられた接着剤層を更に備える、実施形態16～27のいずれか1つに記載の物品である。

50

【0059】

実施形態 29 は、使い捨て可能な部分に取り付けられたタブを更に備える、実施形態 16 ~ 28 のいずれか 1 つに記載の物品である。

【 0 0 6 0 】

実施形態 30 は、複数のウェルが水性試験試料で充填された後で区画部分の第 2 の主表面上の複数のウェルの上に積層されるように構成されたカバーフィルムを更に備える、実施形態 16 ~ 29 のいずれか 1 つに記載の物品である。

【 0 0 6 1 】

実施形態 31 は、
第 1 のフィルムの第 1 の主表面からそれぞれ延び出ている個別の複数のシステムのアレイを備える第 1 のフィルムを準備する工程と、
10

第 1 のフィルムの複数のシステムと嵌合している複数のウェルのアレイを備える第 2 のフィルムを準備する工程と、

嵌合した複数のシステム及び複数のウェルを水性試験試料の中に沈める工程と、

第 1 のフィルムを第 2 のフィルムから分離して複数のウェルから複数のシステムを取り外す工程と、

複数のシステムの取り外し中、複数のウェルの内部に 1 つ以上の空隙を生成して、水性試験試料を複数のウェルに吸い込んで複数のウェルを充填する工程と、を含む方法である。

【 0 0 6 2 】

実施形態 32 は、複数のウェルの充填後に第 2 のフィルムの第 2 の主表面上の複数のウェルの上にカバーフィルムを積層する工程を更に含む、実施形態 31 に記載の方法である。
20

【 0 0 6 3 】

実施形態 33 は、第 2 のフィルムを準備する工程は、フィルム製作材料を第 1 のフィルムの第 1 の主表面に適用して、複数のシステムと嵌合した複数のウェルを形成する工程を含む、実施形態 31 又は 32 に記載の方法である。

【 0 0 6 4 】

実施形態 34 は、フィルム製作材料は、粘性状態又は流体状態で適用される硬化性ポリマー材料を含み、方法は、フィルム製作材料を硬化又は乾燥させる工程を更に含む、実施形態 33 に記載の方法である。

【 0 0 6 5 】

実施形態 35 は、第 1 のフィルムは、ポリプロピレン、ポリエチレン、及びコポリマーを含むオレフィン重合体、シリコーン重合体、ポリウレタン、ポリ塩化ビニル、エチレン酢酸ビニル重合体、(メタ)アクリル系重合体、ポリアミド、ポリエステル、ポリ(スチレン-アクリロニトリル)、並びにポリ(アクリロニトリル-ブタジエン-スチレン)、のうちの 1 つ以上を含む、実施形態 31 ~ 34 のいずれか 1 つに記載の方法である。
30

【 0 0 6 6 】

実施形態 36 は、第 2 のフィルムは、(メタ)アクリル系重合体、ポリビニルアセタール樹脂、ポリ塩化ビニル、ポリウレタン、シリコーン重合体、スチレン系重合体、ビニルエーテル重合体、ビニルピロリドン重合体、ラクトン系重合体を含むポリエステル、エポキシ樹脂を含む環状エーテル系重合体、及び開環メタセシス重合体、のうちの 1 つ以上を含む、実施形態 31 ~ 35 のいずれか 1 つに記載の方法である。
40

【 0 0 6 7 】

実施形態 37 は、第 2 のフィルムから第 1 のフィルムを分離する工程は、第 1 のフィルムの周縁部に分離力を加える工程と、第 1 のフィルムを第 2 のフィルムから引きはがす工程と、を含む、実施形態 31 ~ 36 のいずれか 1 つに記載の方法である。

【 0 0 6 8 】

実施形態 38 は、嵌合したシステム及びウェルを水性試験試料の中に沈める前に、第 1 のフィルム及び第 2 のフィルムをガンマ線照射によって殺菌する工程を更に含む、実施形態 31 ~ 37 のいずれか 1 つに記載の方法である。

【 0 0 6 9 】

実施形態 39 は、

第 1 の主表面からそれぞれ延び出ている個別の複数のステムのアレイを備える第 1 のフィルムを準備する工程と、

ポリマー組成物を第 1 のフィルムの第 1 の主表面上に適用する工程と、

ポリマー組成物を硬化させて、ステムの起伏のネガに相当する個別のウェルのアレイを備える、一続きの第 2 のフィルムを形成する工程と、を含み、

ステム及びウェルは分離可能に嵌合しており、このとき外面と内面は直接物理的に接觸している、試料分配デバイスを製造する方法である。

【0070】

実施形態 40 は、第 1 のフィルムは、ポリプロピレン、ポリエチレン、及びコポリマーを含むオレフィン重合体、シリコーン重合体、ポリウレタン、ポリ塩化ビニル、エチレン酢酸ビニル重合体、(メタ)アクリル系重合体、ポリアミド、ポリエステル、ポリ(スチレン-アクリロニトリル)、並びにポリ(アクリロニトリル-ブタジエン-スチレン)、のうちの 1 つ以上を含む、実施形態 39 に記載の方法である。

10

【0071】

実施形態 41 は、第 2 のフィルムは、(メタ)アクリル系重合体、ポリビニルアセタール樹脂、ポリ塩化ビニル、ポリウレタン、シリコーン重合体、スチレン系重合体、ビニルエーテル重合体、ビニルピロイドン重合体、ラクトン系重合体を含むポリエステル、エポキシ樹脂を含む環状エーテル系重合体、及び開環メタセシス重合体、のうちの 1 つ以上を含む、実施形態 39 又は 40 に記載の方法である。

20

【0072】

実施形態 42 は、

フィルムの主表面に形成された個別のウェルのアレイを備えるフィルムであって、ウェルのアレイは 100 ~ 10,000 ウェル / インチ² (w p i) の密度を有し、複数のウェルは 1 ~ 500 ナノリットルの平均容積を有し、複数のウェルはそれらの容積の 95 % を超えるまで水溶液で充填可能である、フィルムと、

複数のウェルを覆うようにフィルムの主表面上に積層されたカバーフィルムであって、複数のウェルのそれぞれの上に蒸気不透過性シールを形成する、カバーフィルムと、を備える、試料分配デバイスである。

30

【0073】

実施形態 43 は、複数のステムのうちの少なくとも 1 つは、1 ~ 30 度の抜け勾配をして第 1 の主表面から離れる方へとテーパ状になっている円錐形柱体の形状を有する、実施形態 42 に記載のデバイスである。

【0074】

実施形態 44 は、複数のステムは 1 : 2 ~ 6 : 1 の平均アスペクト比を有する、実施形態 42 又は 43 に記載のデバイスである。

【0075】

実施形態 45 は、第 2 のフィルムの第 2 の主表面は疎水性である、実施形態 42 ~ 44 のいずれか 1 つに記載のデバイスである。

40

【0076】

実施形態 46 は、第 1 のフィルムは、ポリプロピレン、ポリエチレン、及びコポリマーを含むオレフィン重合体、シリコーン重合体、ポリウレタン、ポリ塩化ビニル、エチレン酢酸ビニル重合体、(メタ)アクリル系重合体、ポリアミド、ポリエステル、ポリ(スチレン-アクリロニトリル)、並びにポリ(アクリロニトリル-ブタジエン-スチレン)、のうちの 1 つ以上を含む、実施形態 42 ~ 45 のいずれか 1 つに記載のデバイスである。

【0077】

実施形態 47 は、第 2 のフィルムは、(メタ)アクリル系重合体、ポリビニルアセタール樹脂、ポリ塩化ビニル、ポリウレタン、シリコーン重合体、スチレン系重合体、ビニルエーテル重合体、ビニルピロイドン重合体、ラクトン系重合体を含むポリエステル、エポキシ樹脂を含む環状エーテル系重合体、及び開環メタセシス重合体、のうちの 1 つ以上を

50

含む、実施形態42～46のいずれか1つに記載のデバイスである。

【0078】

実施形態48は、第1のフィルム及び第2のフィルムの少なくとも一方はポリジメチルシロキサン(PDMS)を含む、実施形態42～47のいずれか1つに記載のデバイスである。

【0079】

実施形態49は、第1のフィルム及び第2のフィルムの少なくとも一方は硬化アクリレート重合体を含む、実施形態42～48のいずれか1つに記載のデバイスである。

【0080】

実施形態50は、第2のフィルムの第2の主表面の反対側の、第2のフィルムの表面に取り付けられた接着剤層を更に備える、実施形態42～49のいずれか1つに記載のデバイスである。

【0081】

実施形態51は、第1のフィルムに取り付けられたタブを更に備える、実施形態42～50のいずれか1つに記載のデバイスである。

【実施例】

【0082】

これらの実施例は、単に例示を目的とするのみであり、添付の特許請求の範囲の限定を意図するものではない。

【0083】

実施例1 20

成形工程によってポリプロピレン製ステムフィルムを製造した。ステムフィルムは図1Aに示すステムフィルム10と同様の構造を有し、高さ270マイクロメートル、基部の半径100マイクロメートル、先端の半径85マイクロメートルの、概ね平坦な頂部を有する、円錐形の柱体のアレイを含む。ポリプロピレン製ステムフィルムにフィルム形成材料を適用して、図1Bに示すようなステム-ウェルフィルムを形成した。フィルム形成材料は、Dow Corning Corporation (Midland, MI, USA) から商品名SYL GARD 184で市販されているシリコーン組成物を有する。シリコーン組成物を室温又は高いためで硬化させて、ポリプロピレン製ステムフィルムと分離可能に嵌合したポリジメチルシロキサン(PDMS)製ウェルフィルムを形成した。ウェルフィルムの形成されたウェルはそれぞれ、約7.27ナリットルの容積を有する。

【0084】

実施例2 30

ステムフィルムは実施例1でのものと同じとした。フィルム形成材料を以下のように調製した。2-エチルヘキシルアクリレート(180グラム)、イソボルニルアクリレート(120グラム)、ポリビニルブチラール(「PVB」)樹脂(45グラム)、ヘキサンジオールジアクリレート(30グラム)、及びIRG 651光開始剤(0.66グラム)の混合物を、クオートジャーに加えた。このジャー及び内容物を、MAX 20 WHITE SPEED MIXER (FleckTek, Inc., Landrum, SCから入手可能)中に置き、3500 RPMで1分間混合した。この混合物を-20インチの水銀柱(-6.8 kPa)で5分間脱気した。ポリビニルブチラール(「PVB」)樹脂は、クラレから商品名「Mowital(商標)」で、及びSolutiaから商品名「Butvar(商標)」で市販されている。IRG 651光開始剤は、商品名IRGACURE 651又はESACURE KB-1光開始剤(Sartomer Co., West Chester, PA)で市販されている。この混合物をステムフィルムに約30～300マイクロメートルの範囲の厚さで適用し、窒素雰囲気下でUVA光に更に曝露することによって硬化させた。分離可能に嵌合したステム-ウェルフィルムの画像を図4に示したが、ここでは、ステムフィルムの周縁部に分離力を加えることによって、ウェルフィルムからステムフィルムが引きはがされた。

10

20

30

40

50

【0085】

液体試料分配

60 mm × 15 mm プラスチック製ペトリ皿 (VWR、Radnor、PA) の底部に、両面アクリレート接着剤テープ 3M 9969 Transfer Adhesive (3M Company、St. Paul、MN) を使用して、実施例 1 又は 2 のステム - ウェルフィルムの 3 cm × 3 cm 部片を装着し、メチレンブルー (Sigma Aldrich Co.、St. Louis、MO) を約 1 g / L の最終濃度になるまで加えた Butterfield 緩衝液 (3M Company、St. Paul、MN) 中に沈めた。微細な先端の金属製ピンセットを使用して、この構造体が液体試料の中に沈められている間に、ステムフィルムを引きはがし廃棄した。ステムフィルムの取り外しに続いて、残りの液体試料をデカンタし、カバーテープを適用した。カバーテープは、厚さ約 0.05 mm (2 mil) の水不溶性のシリコーン系感圧接着剤、シリコーンポリ尿素で被覆された、2 軸方向に向けられた厚さ約 0.05 mm (2 mil) のポリプロピレンを有していた。この接着剤は、米国特許第 5,461,134 号 (Leirら) 及び同第 6,007,914 号 (Josephら) に記載されていた。次いでウェルフィルムを顕微鏡 (Discovery V8 Stereo、Carl Zeiss Microscopy、Oberkochen、独国) の台の上に置き、ウェルをメチレンブルー染料によって付与した青色を用いて検査し、充填の程度を判定した。ウェルフィルム (2232 ウェル) 中の実質的に全てのウェルは、完全に充填され、ウェルの内部又はウェル - カバーテープの接合面のいずれにおいても気泡を有さなかった。

10

20

【図 1 A】

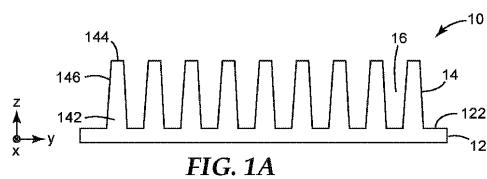


FIG. 1A

【図 1 B】

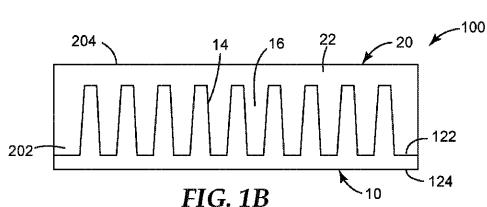


FIG. 1B

【図 2 A】

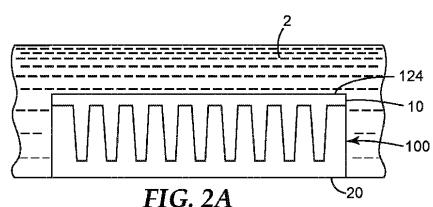


FIG. 2A

【図 2 B】

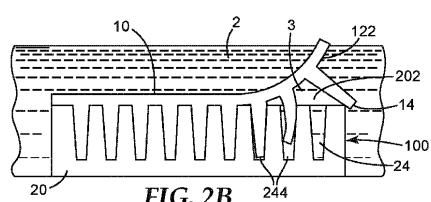


FIG. 2B

【図 2 C】

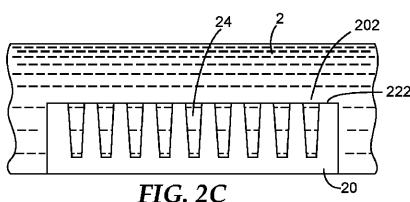


FIG. 2C

【図 3】

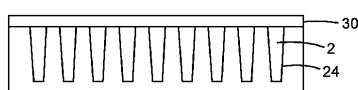


FIG. 3

【図4】



FIG. 4

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No PCT/US2016/067437																		
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. B01L3/00 ADD.																				
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC																				
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) B01L																				
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 practicable, search terms used) EPO-Internal, WPI Data																				
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left; padding: 2px;">Category*</th> <th style="text-align: left; padding: 2px;">Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th> <th style="text-align: left; padding: 2px;">Relevant to claim No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="padding: 2px;">X</td> <td style="padding: 2px;">US 2015/087078 A1 (RICHARDSON BRUCE J [US]) 26 March 2015 (2015-03-26) abstract paragraphs [0008] - [0010], [0024] - [0028] figures 2,4A,11</td> <td style="padding: 2px;">1-14</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">A</td> <td style="padding: 2px;">----- WO 2011/063332 A2 (3M INNOVATIVE PROPERTIES CO [US]; HALVERSON KURT J [US]; KENNEY RAYMON) 26 May 2011 (2011-05-26) the whole document</td> <td style="padding: 2px;">16-22</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">A</td> <td style="padding: 2px;">----- US 2011/263461 A1 (KASTURY KUMAR [US] ET AL) 27 October 2011 (2011-10-27) the whole document</td> <td style="padding: 2px;">1-14, 16-22</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">A</td> <td style="padding: 2px;">----- US 2003/077440 A1 (RAZAVI ALI [US]) 24 April 2003 (2003-04-24) the whole document</td> <td style="padding: 2px;">1-14</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;"></td> <td style="padding: 2px;">-----</td> <td style="padding: 2px;"></td> </tr> </tbody> </table>			Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.	X	US 2015/087078 A1 (RICHARDSON BRUCE J [US]) 26 March 2015 (2015-03-26) abstract paragraphs [0008] - [0010], [0024] - [0028] figures 2,4A,11	1-14	A	----- WO 2011/063332 A2 (3M INNOVATIVE PROPERTIES CO [US]; HALVERSON KURT J [US]; KENNEY RAYMON) 26 May 2011 (2011-05-26) the whole document	16-22	A	----- US 2011/263461 A1 (KASTURY KUMAR [US] ET AL) 27 October 2011 (2011-10-27) the whole document	1-14, 16-22	A	----- US 2003/077440 A1 (RAZAVI ALI [US]) 24 April 2003 (2003-04-24) the whole document	1-14		-----	
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.																		
X	US 2015/087078 A1 (RICHARDSON BRUCE J [US]) 26 March 2015 (2015-03-26) abstract paragraphs [0008] - [0010], [0024] - [0028] figures 2,4A,11	1-14																		
A	----- WO 2011/063332 A2 (3M INNOVATIVE PROPERTIES CO [US]; HALVERSON KURT J [US]; KENNEY RAYMON) 26 May 2011 (2011-05-26) the whole document	16-22																		
A	----- US 2011/263461 A1 (KASTURY KUMAR [US] ET AL) 27 October 2011 (2011-10-27) the whole document	1-14, 16-22																		
A	----- US 2003/077440 A1 (RAZAVI ALI [US]) 24 April 2003 (2003-04-24) the whole document	1-14																		

<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 application or patent 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 20 March 2017		Date of mailing of the international search report 19/05/2017																		
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 Sinn, Cornelia																		

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/US2016/067437

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of Item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. Claims Nos.: because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. Claims Nos.: because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. Claims Nos.: because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of Item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

see additional sheet

1. As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

1-14, 16-22

Remark on Protest

- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- No protest accompanied the payment of additional search fees.

International Application No. PCT/ US2016/ 067437

FURTHER INFORMATION CONTINUED FROM PCT/ISA/ 210

This International Searching Authority found multiple (groups of) inventions in this international application, as follows:

1. claims: 1-14, 16-22

A sample partitioning device, comprising: a first film comprising an array of discrete stems each extending from a first major surface thereof; and a second film comprising an array of discrete wells formed into a second major surface thereof, the stems of the first film and the wells of the second film being mated with each other, wherein the mated stems and wells are separable from each other, and during the removal of the stems from the wells, one or more voids are created inside the wells to suction an aqueous test sample into the wells; and a method comprising: providing a first film comprising an array of discrete stems each extending away from a first major surface thereof; providing a second film comprising an array of wells that are mated with the stems of the first film; submerging the mated stems and wells in an aqueous test sample; separating the first film from the second film to remove the stems from the wells; and during the removal of the stems, creating one or more voids inside the wells to suction the aqueous test sample into the wells and fill the wells; in order to provide a device and method allowing to fill a plurality of wells in a film.

2. claim: 15

A sample partitioning device, comprising: a film comprising an array of discrete wells formed into a major surface thereof, the array of wells having a density between 100 and 10,000 wells/inch² (wpi), and the wells having an average volume of 1 to 500 nanoliters, and the wells being fillable to greater than 95% of their volume with an aqueous solution; and a cover film laminated over the major surface of the film to cover the wells, the cover film providing a vapor impermeable seal over each of the wells; in order to provide a partitioning device having a high density of wells and avoiding sample evaporation.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/US2016/067437

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)		Publication date
US 2015087078	A1	26-03-2015		NONE		
WO 2011063332	A2	26-05-2011	CN	102665916 A	12-09-2012	
			EP	2504103 A2	03-10-2012	
			EP	2826564 A1	21-01-2015	
			US	2013004967 A1	03-01-2013	
			US	2016025637 A1	28-01-2016	
			WO	2011063332 A2	26-05-2011	
US 2011263461	A1	27-10-2011		NONE		
US 2003077440	A1	24-04-2003		NONE		

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,ST,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,RU,TJ,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,R0,RS,SE,SI,SK,SM,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,KM,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AO,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BH,BN,BR,BW,BY,BZ,CA,CH,CL,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DJ,DK,DM,DO,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,GT,HN,HR,HU,ID,IL,IN,IR,IS,JP,KE,KG,KH,KN,KP,KR,KW,KZ,LA,LC,LK,LR,LS,LU,LY,MA,MD,ME,MG,MK,MN,MW,MX,MY,MZ,NA,NG,NI,NO,NZ,OM,PA,PE,PG,PH,PL,PT,QA,RO,RS,RU,RW,SA,SC,SD,SE,SG,SK,SL,SM,ST,SV,SY,TH,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ

(72)発明者 ブルーティネル, エバン ディー.

アメリカ合衆国, ミネソタ州, セント ポール, ポスト オフィス ボックス 33427
, スリーエム センター

(72)発明者 ルール, ジョセフ ディー.

アメリカ合衆国, ミネソタ州, セント ポール, ポスト オフィス ボックス 33427
, スリーエム センター

(72)発明者 ジャノスキ, ジョナサン イー.

アメリカ合衆国, ミネソタ州, セント ポール, ポスト オフィス ボックス 33427
, スリーエム センター

(72)発明者 シュルツ, アンソニー エフ.

アメリカ合衆国, ミネソタ州, セント ポール, ポスト オフィス ボックス 33427
, スリーエム センター

F ターム(参考) 2G058 CA01 CA02 CC02

4B029 AA08 BB01 CC01 FA01 FA15 GA03 GB06 GB09
4G057 AB06 AB31 AB37