

(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2021-512764

(P2021-512764A)

(43) 公表日 令和3年5月20日(2021.5.20)

(51) Int.Cl. F 1 テーマコード (参考)
A 6 1 C 7/08 (2006.01) A 6 1 C 7/08 4 C 0 5 2

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願2020-564025 (P2020-564025)
 (86) (22) 出願日 平成31年1月29日 (2019.1.29)
 (85) 翻訳文提出日 令和2年9月28日 (2020.9.28)
 (86) 国際出願番号 PCT/US2019/015639
 (87) 国際公開番号 W02019/152396
 (87) 国際公開日 令和1年8月8日 (2019.8.8)
 (31) 優先権主張番号 62/624, 281
 (32) 優先日 平成30年1月31日 (2018.1.31)
 (33) 優先権主張国・地域又は機関
 米国 (US)
 (31) 優先権主張番号 15/914, 932
 (32) 優先日 平成30年3月7日 (2018.3.7)
 (33) 優先権主張国・地域又は機関
 米国 (US)

(71) 出願人 520287275
 ムン, ウォン
 MOON, Won
 アメリカ合衆国, カリフォルニア 90
 650, ノーウォーク, 11917
 フロント ストリート
 11917 Front Street,
 Norwalk, Californi
 a 90650 (US)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 弾性歯列矯正器具

(57) 【要約】

本発明は、患者の1つ又は複数の歯を移動させるための歯列矯正整列器具及びその作製、使用方法を提供する。前記歯列矯正整列器具は、継続的な整列力を1つ又は複数の歯に及ぼすために、ライナーに弾性的性質を与えるだけの弾性材料の量を含む材料（「器具形成材料」）で形成され、前記弾性材料は、ポリエステル以外の材料であり、前記器具の全部又は殆どの弾性的性質を提供する。

【選択図】 図1

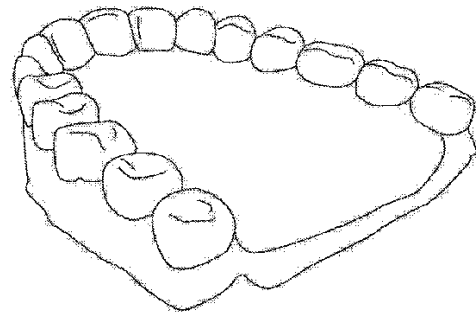


Figure 1

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

器具が歯列弓に沿って継続的な整列力を 1 つ又は複数の歯に及ぼすためにライナーに弾性的性質を与えるだけの弾性材料の量を含む材料（「器具形成材料」）で形成された歯列矯正器具であって、

前記弾性材料はポリエステル以外の材料であり、

前記弾性材料は、前記器具の全部又は殆どの弾性的性質を提供し、

前記弾性材料は、前記器具形成材料の 10 wt % 以上を占め、

前記歯列矯正器具は、歯列弓上の各歯に対応する歯ソケットを含む歯列矯正器具。

【請求項 2】

前記弾性材料は、前記器具形成材料の 20 wt % 以上を占める請求項 1 に記載の歯列矯正器具。

【請求項 3】

前記弾性材料は、前記器具形成材料の 50 wt % 以上を占める請求項 1 に記載の歯列矯正器具。

【請求項 4】

前記弾性材料は、前記器具形成材料の 80 wt % 以上を占める請求項 1 に記載の歯列矯正器具。

【請求項 5】

前記弾性材料は、前記器具形成材料の 90 wt % 以上を占める請求項 1 に記載の歯列矯正器具。

【請求項 6】

前記弾性材料は、前記器具形成材料の 95 wt % 以上を占める請求項 1 に記載の歯列矯正器具。

【請求項 7】

前記弾性材料は、その元の長さの 300 % 以上伸ばし得る弾性を有する請求項 1 に記載の歯列矯正器具。

【請求項 8】

前記弾性材料は、シリコンゴム又はパワーチェーン、及び歯列矯正用ゴムバンドより構成されるグループから選択される請求項 1 に記載の歯列矯正器具。

【請求項 9】

前記器具形成材料は、前記器具の安定性及び固定を強化するためのさらなる補強材料を含む請求項 1 に記載の歯列矯正器具。

【請求項 10】

歯列矯正器具の形成方法であって、

患者の歯と咬合の歯型模型を作成するステップと、前記歯型模型から個々の歯を作製するステップと、

治療医師による処方に従い、整列の標的 1 つ又は複数の歯を移動し、患者の整列される歯型模型を作成するステップと、

患者の整列される歯型模型から少なくとも 1 つの器具を形成するステップと、を含み、

前記器具は、継続的な整列力を 1 つ又は複数の歯に及ぼすために前記器具に弾性的性質を与えるだけの弾性材料の量を含む器具形成材料から形成され、

前記弾性材料は、ポリエステル以外の材料であり、前記弾性材料は前記器具の全部又は殆どの弾性的性質を提供する、歯列矯正器具の形成方法。

【請求項 11】

標的 1 つ又は複数の歯を移動させるステップは、手動で又はコンピュータソフトウェアを用いて標的 1 つ又は複数の歯を移動させるステップを含む請求項 10 に記載の方法。

【請求項 12】

器具を形成するステップは、ダイレクト 3D プリンタ又は鋳造により前記器具を形成するステップを含む請求項 10 に記載の方法。

10

20

30

40

50

【請求項 13】

鑄造によって前記器具を形成するステップは、

3Dプリンタによって鑄造可能な材料を鑄造可能な器具に造形するステップと、前記鑄造可能な器具から模型を製造するステップと、

前記器具成形材料を前記模型に注入して器具を形成するステップとを含む請求項 12 に記載の方法。

【請求項 14】

前記器具形成材料は、前記器具の安定性及び固定を強化するための補強材料を含む請求項 12 に記載の方法。

【請求項 15】

患者の標的 1 つ又は複数の歯の整列方法であって、

器具を形成するステップと、

治療医師による処方に従い、前記器具を患者に適用して、標的 1 つ又は複数の歯を当初位置から所定の位置に移動するステップと、を含み、

器具を形成するステップは、

患者の歯と咬合の歯型模型を作成するステップと、前記歯型模型から個々の歯を構築するステップと、

治療医師による処方に従い、整列の標的 1 つ又は複数の歯を移動し、患者の整列される歯型模型を作成するステップと、

患者の整列される歯型模型から少なくとも 1 つの器具を形成するステップと、を含み、前記器具は、継続的な整列力を 1 つ又は複数の歯に及ぼすために前記器具に弾性的性質を与えるだけの弾性材料の量を含む器具形成材料から形成され、

前記弾性材料は、ポリエステル以外の材料であり、前記弾性材料は前記器具の全部又は殆どの弾性的性質を提供する、患者の標的 1 つ又は複数の歯の整列方法。

【請求項 16】

前記弾性材料は、シリコン又はパワーチェーン材料、及び歯列矯正用ゴムバンドより構成されるグループから選択される請求項 15 に記載の方法。

【請求項 17】

前記弾性材料は、前記器具形成材料の 10 wt % 以上を占める請求項 15 に記載の方法。

【請求項 18】

前記弾性材料は、前記器具形成材料の 50 wt % 以上を占める請求項 15 に記載の方法。

【請求項 19】

前記弾性材料は、前記器具形成材料の 80 wt % 以上を占める請求項 15 に記載の方法。

【請求項 20】

前記器具形成材料は、前記器具の安定性及び固定を強化するためのさらなる補強材料を含む請求項 15 に記載の方法。

【請求項 21】

前記所定の位置は、治療医師により処方された標的 1 つ又は複数の歯の整列される最終的な所定の位置に向かう中間位置である請求項 15 に記載の方法。

【請求項 22】

器具が歯列弓に沿って継続的な整列力を 1 つ又は複数の歯に及ぼすためにライナーに弾性的性質を与えるだけの弾性材料の量を含む材料（「器具形成材料」）で形成された少なくとも 1 つの器具を含む歯列矯正用ライナーキットであって、

前記弾性材料はポリエステル以外の材料であり、

前記弾性材料は、前記器具の全部又は殆どの弾性的性質を提供し、

前記弾性材料は、前記器具形成材料の 10 wt % 以上を占め、

前記歯列矯正器具は、歯列弓上の各歯に対応する歯ソケットを含む歯列矯正用ライナ

10

20

30

40

50

ーキット。

【請求項 2 3】

複数の器具が含まれており、各器具は、

患者の歯と咬合の歯型模型を作成するステップと、前記歯型模型から個々の歯を構築するステップと、

治療医師による処方に従い、整列の標的 1 つ又は複数の歯を移動し、患者の整列された歯型模型を作成するステップと、

患者の整列された歯型模型から少なくとも 1 つの器具を形成するステップと、を含む方法によって形成され、

前記弾性材料は、シリコンゴム又はパワーチェーン、及び歯列矯正用ゴムバンドより構成されるグループから選択される請求項 2 2 に記載の歯列矯正用ライナーキット。

10

【請求項 2 4】

前記弾性材料は、前記器具形成材料の 20 wt % 以上を占める請求項 2 2 に記載の歯列矯正用ライナーキット。

【請求項 2 5】

前記弾性材料は、前記器具形成材料の 50 wt % 以上を占める請求項 2 2 に記載の歯列矯正用ライナーキット。

【請求項 2 6】

前記弾性材料は、前記器具形成材料の 80 wt % 以上を占める請求項 2 2 に記載の歯列矯正用ライナーキット。

20

【請求項 2 7】

前記器具形成材料は、前記器具の安定性及び固定を強化するためのさらなる補強材料を含む請求項 2 2 に記載の歯列矯正用ライナーキット。

【請求項 2 8】

前記複数の器具は、最大 3 つの器具を有する請求項 2 3 に記載の歯列矯正用ライナーキット。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、広く歯列矯正整列器具及びその作製、使用方法に関する。

30

【背景技術】

【0002】

歯の矯正移動は、歯又は 1 セットの歯に力を加えることによって達成される。この力は、歯を取り囲む骨の生物学的リモデリング（改造）を引き起こす。このリモデリングにより、歯が素早く移動し顎の骨内を動かされる。この矯正力は、固定及び/又は取り外し可能な器具によって加えられる。このような器具の一種として、歯列矯正用ライナー又はクリアライナーが流行っている。クリアライナーは、患者が前記ライナーを 1 - 2 週間装着してから、1 - 2 週間ごとに順次トレーに交換していくことによる歯の移動のための着脱可能な器具である。

【0003】

40

クリアライナーは、熱に敏感な透明プラスチックシートを歯の歯型模型上で熱成形して製造される。前記歯型模型では、歯の位置及び方向が少しずつ動かせる。そのコンセプトは、トレーの製造に使用される歯型模型と類似しており、つまり、患者の口腔内に装着したら、プラスチック製のトレーが曲がったり変形することにより、歯を押し新しい位置へと移動させることである。このプロセスは、歯を理想的な位置に配置するための必要なトレーの量で繰り返される。

【0004】

しかし、プラスチック製ライナーにはいくつかの問題が存在している。現在、クリアライナーを用いたプラスチック製の歯列矯正技術では、加えられた整列力が断続的であり、歯を所望の位置に再整列するのに通常数十余りのトレー、少なくとも複数のトレーや

50

長期間にわたる治療（約2年）が必要である。その結果、トレー材料の勿体なさや医師の診療時間の増加により、この技術が不経済的であり、時には想像以上の費用がかかる。また、クリアライナーは、永久的に変形するまでの屈曲範囲が制限されているため、毎回少しずつ歯を動かすしかない。大きな移動量を試みる場合、通常、以下の2つの状況が生じる。1) ライナーは歯を追跡できず、歯を目標位置又は方向に動かさないこと、又は2) 前記ライナーは塑性変形以上に変形して永久的に変形し、患者の口に完全に適合しない場合がある。さらに、前記ライナーに使用される材料の性質により、歯に加わる力の大きさと消散速度が決められる。ライナーに使用されるプラスチックによる力は最初には強いが、すぐに消散してしまう。それは主に材料の柔軟性が低いからである。

【0005】

さらに、小さな連続力を受ける歯がより素早く移動し、よりよく反応するのに対し、前記した力の負荷及び消散は、断続的且つ大きな力の負荷と見なされるため、生物学的には歯の効率的移動に有利ではない。

【0006】

したがって、前記クリアライナーの課題を解決するためのライナーが求められる。

【0007】

したがって、以下に記載される実施形態は、前記問題点及びニーズを解決する。

【0008】

ライナーは歯の咬合面における厚さが均一であるため、後歯が顎骨の内部に埋め込まれる可能性がある（侵入移動）。これはライナーの一般的な副作用であり、通常、治療期間が長いほど明らかになる。

【発明の概要】

【0009】

本発明の一態様により、器具が継続的な整列力を1つ又は複数の歯に及ぼすために、ライナーに弾性的性質を与えるだけの弾性材料の量を含む材料（器具形成材料）で形成される歯列矯正器具が提供され、前記弾性材料はポリエステル以外の材料であり、前記弾性材料は前記器具の全部又は殆どの弾性的性質を提供する。

【0010】

本発明の器具のいくつかの実施形態（本明細書に開示される様々な実施形態のいずれか又はすべてと組み合わせ可能）において、前記弾性材料は、前記器具形成材料の10wt%（重量含有率）以上を占める。

【0011】

本発明の器具のいくつかの実施形態（本明細書に開示される様々な実施形態のいずれか又はすべてと組み合わせ可能）において、前記弾性材料は、前記器具形成材料の20wt%以上を占める。

【0012】

本発明の器具のいくつかの実施形態（本明細書に開示される様々な実施形態のいずれか又はすべてと組み合わせ可能）において、前記弾性材料は、前記器具形成材料の30wt%以上を占める。

【0013】

本発明の器具のいくつかの実施形態（本明細書に開示される様々な実施形態のいずれか又はすべてと組み合わせ可能）において、前記弾性材料は、前記器具形成材料の40wt%以上を占める。

【0014】

本発明の器具のいくつかの実施形態（本明細書に開示される様々な実施形態のいずれか又はすべてと組み合わせ可能）において、前記弾性材料は、前記器具形成材料の50wt%以上を占める。

【0015】

本発明の器具のいくつかの実施形態（本明細書に開示される様々な実施形態のいずれか又はすべてと組み合わせ可能）において、前記弾性材料は、前記器具形成材料の60wt

10

20

30

40

50

%以上を占める。

【0016】

本発明の器具のいくつかの実施形態（本明細書に開示される様々な実施形態のいずれか又はすべてと組み合わせ可能）において、前記弾性材料は、前記器具形成材料の70wt%以上を占める。

【0017】

本発明の器具のいくつかの実施形態（本明細書に開示される様々な実施形態のいずれか又はすべてと組み合わせ可能）において、前記弾性材料は、前記器具形成材料の80wt%以上を占める。

【0018】

本発明の器具のいくつかの実施形態（本明細書に開示される様々な実施形態のいずれか又はすべてと組み合わせ可能）において、前記弾性材料は、前記器具形成材料の90wt%以上を占める。

【0019】

本発明の器具のいくつかの実施形態（本明細書に開示される様々な実施形態のいずれか又はすべてと組み合わせ可能）において、前記弾性材料は、前記器具形成材料の95wt%以上を占める。

【0020】

本発明の器具のいくつかの実施形態（本明細書に開示される様々な実施形態のいずれか又はすべてと組み合わせ可能）において、前記弾性材料は、0 - 100%を占める。例えば $0 < x < 100$ （このxは弾性を指す）である。

【0021】

本発明の器具のいくつかの実施形態（本明細書に開示される様々な実施形態のいずれか又はすべてと組み合わせ可能）において、前記弾性材料は、元の長さの300%以上伸ばし得る弾性を有する。

【0022】

本発明の器具のいくつかの実施形態（本明細書に開示される様々な実施形態のいずれか又はすべてと組み合わせ可能）において、前記弾性材料は、シリコン又は歯列矯正パーチェーン材料、及び歯列矯正用ゴムバンドにより構成されるグループから選択されてよい。

【0023】

本発明の器具のいくつかの実施形態（本明細書に開示される様々な実施形態のいずれか又はすべてと組み合わせ可能）において、前記器具形成材料は、前記器具の安定性及び固定を強化するさらなる補強材料を含んでよい。

【0024】

本発明の第2態様により、
患者の歯と咬合の歯型模型を作成するステップと、
前記歯型模型から個々の歯を作製するステップと、
治療医師による処方に従い、整列の標的1つ又は複数の歯を移動し、患者の整列される歯型模型を作成するステップと、
患者の整列される歯型模型から少なくとも1つの器具を形成するステップと、を含む歯列矯正器具の形成方法が提供され、
前記器具は、継続的な整列力を1つ又は複数の歯に及ぼすために、前記器具に弾性的性質を与えるだけの弾性材料の量を含む器具形成材料で形成され、
前記弾性材料は、ポリエステル以外の材料であり、前記弾性材料は前記器具の全部又は殆どの弾性的性質を提供する。

【0025】

本発明の方法のいくつかの実施形態（本明細書に開示される様々な実施形態のいずれか又はすべてと組み合わせ可能）において、標的1つ又は複数の歯を移動するステップは、手動又はコンピュータソフトウェアを用いて移動することを含む。

10

20

30

40

50

【0026】

本発明の方法のいくつかの実施形態（本明細書に開示される様々な実施形態のいずれか又はすべてと組み合わせ可能）において、器具を形成するステップは、ダイレクト3Dプリンタ（付加製造）、CNC加工（除去製造）又は鑄造によって器具を成形することを含む。

【0027】

本発明の方法のいくつかの実施形態（本明細書に開示される様々な実施形態のいずれか又はすべてと組み合わせ可能）において、鑄造によって器具を形成するステップは、

3Dプリンタによって鑄造可能な材料を鑄造可能な器具に造形するステップと、

鑄造可能な器具から模型を製造するステップと、

前記器具成形材料を前記模型に注入して器具を形成するステップとを含む。

10

【0028】

本発明の方法のいくつかの実施形態（本明細書に開示される様々な実施形態のいずれか又はすべてと組み合わせ可能）において、前記器具形成材料は、前記器具の安定性、固定及び力の負荷を強化する補強材料を含んでよい。

【0029】

本発明の第3態様により、

器具を形成するステップと、

治療医師による処方に従い、前記器具を患者に適用して、標的1つ又は複数の歯を当初位置から所定の位置に移動するステップと、を含む患者の標的1つ又は複数の歯の整列方法が提供され、

20

器具を形成するステップは、

患者の歯と咬合の歯型模型を作成するステップと、

前記歯型模型から個々の歯を作製するステップと、

治療医師による処方に従い、整列の標的1つ又は複数の歯を移動し、患者の整列される歯型模型を作成するステップと、

患者の整列される歯型模型から少なくとも1つの器具を形成するステップと、を含み、

前記器具は、前記器具が継続的な整列力を1つ又は複数の歯に及ぼすために前記器具に弾性的性質を与えるだけの弾性材料の量を含む器具形成材料から形成され、

前記弾性材料はポリエステル以外の材料であり、前記弾性材料は前記器具の全部又は殆どの弾性的性質を提供する。

30

【0030】

本発明の方法のいくつかの実施形態（本明細書に開示される様々な実施形態のいずれか又はすべてと組み合わせ可能）において、前記器具は、本明細書に開示される様々な実施形態のいずれかに従ってよい。

【0031】

本発明の方法のいくつかの実施形態（本明細書に開示される様々な実施形態のいずれか又はすべてと組み合わせ可能）において、所定の位置は、治療医師により処方された標的1つ又は複数の歯の整列される最終的な所定の位置に向かう中間位置である。

【0032】

本発明のさらなる態様により、本明細書に開示される様々な実施形態による少なくとも1つの器具を含む歯列矯正用ライナーキットが提供される。

40

【0033】

本発明のライナーキットのいくつかの実施形態（本明細書に開示される様々な実施形態のいずれか又はすべてと組み合わせ可能）において、前記ライナーには複数の器具が含まれており、各器具は本発明の方法の様々な実施形態に記載の方法により形成されてよい。

【図面の簡単な説明】

【0034】

【図1】図1は、本発明の実施形態における本発明の器具の上面（非歯接触面）図を示す

50

。

【図2】図2は、本発明の実施形態における本発明の器具の下面（歯／歯群接触面）図を示す。

【図3】図3は、歯（下）に適用される本発明の器具（上）の実施形態を示す。

【図4】図4（A）～図4（D）は、従来のライナー器具より優れた本発明の器具の一態様を示す。

【発明を実施するための形態】

【0035】

定義

本明細書で使用される場合、1つ又は複数の歯の「当初位置」という用語は、本発明の器具を利用して治療前の治療対象とする1つ又は複数の歯の位置を指す。「最終位置」という用語は、治療医師により処方された歯列矯正治療コースの終了時点での前記1つ又は複数の歯の位置を指す。また、「中間位置」という用語は、治療医師により処方された治療の1つ又は複数の標的歯の当初位置と最終位置との間の任意の位置を指す。

10

【0036】

本明細書で使用される場合、互換的に使用される「器具」又は「ライナー」という用語は、治療医師による処方に従い、1つ又は複数の歯を移動させるための歯列矯正装置を指す。透明歯列矯正器具とは、通常、ポリエステル材料のプラスチックから作られたものを指す。このような透明器具の例として、Invisalign（登録商標）ライナーが挙げられる。Invisalign（登録商標）ライナー、その作製及び使用方法は、一般的に、米国特許第6,450,807号及び第5,975,893号に記載されており、それらの教示全体は、参照により本明細書に組み込まれている。

20

【0037】

本明細書で使用される場合、「弾性器具」という用語は、Invisalign（登録商標）ライナーなどの従来なるポリマーベースのクリアライナーよりかなり高い程度に伸ばし得る歯列矯正器具を指す。

【0038】

本明細書で使用される場合、「断続的な整列力」という用語は、例えば、材料の疲労、老化、劣化、浸食、又は分解などのようなライナーによって生成される整列力を指し、その整列力の強度がライナー材料の特性によって実質的又は完全に失うことが可能である。そのわりに、「継続的な整列力」は非断続的な整列力を指す。「断続的な整列力」の例として、Invisalign（登録商標）ライナーのような従来なるプラスチック製歯列矯正用ライナーによって生成される整列力が挙げられる。

30

【0039】

歯列矯正器具

本発明の一態様により、器具が継続的な整列力を1つ又は複数の歯に及ぼすためにライナーに弾性的性質を与えるだけの弾性材料の量を含む材料（器具形成材料）で形成された歯列矯正器具が提供され、前記弾性材料はポリエステル以外の材料であり、前記弾性材料は前記器具の全部又は殆どの弾性的性質を提供する。

【0040】

本発明の器具のいくつかの実施形態（本明細書に開示される様々な実施形態のいずれか又はすべてと組み合わせ可能）において、前記弾性材料は、前記器具形成材料の10wt%以上を占める。

40

【0041】

本発明の器具のいくつかの実施形態（本明細書に開示される様々な実施形態のいずれか又はすべてと組み合わせ可能）において、前記弾性材料は、前記器具形成材料の20wt%以上を占める。

【0042】

本発明の器具のいくつかの実施形態（本明細書に開示される様々な実施形態のいずれか又はすべてと組み合わせ可能）において、前記弾性材料は、前記器具形成材料の30wt%

50

%以上を占める。

【0043】

本発明の器具のいくつかの実施形態（本明細書に開示される様々な実施形態のいずれか又はすべてと組み合わせ可能）において、前記弾性材料は、前記器具形成材料の40wt%以上を占める。

【0044】

本発明の器具のいくつかの実施形態（本明細書に開示される様々な実施形態のいずれか又はすべてと組み合わせ可能）において、前記弾性材料は、前記器具形成材料の50wt%以上を占める。

【0045】

本発明の器具のいくつかの実施形態（本明細書に開示される様々な実施形態のいずれか又はすべてと組み合わせ可能）において、前記弾性材料は、前記器具形成材料の60wt%以上を占める。

【0046】

本発明の器具のいくつかの実施形態（本明細書に開示される様々な実施形態のいずれか又はすべてと組み合わせ可能）において、前記弾性材料は、前記器具形成材料の70wt%以上を占める。

【0047】

本発明の器具のいくつかの実施形態（本明細書に開示される様々な実施形態のいずれか又はすべてと組み合わせ可能）において、前記弾性材料は、前記器具形成材料の80wt%以上を占める。

【0048】

本発明の器具のいくつかの実施形態（本明細書に開示される様々な実施形態のいずれか又はすべてと組み合わせ可能）において、前記弾性材料は、前記器具形成材料の90wt%以上を占める。

【0049】

本発明の器具のいくつかの実施形態（本明細書に開示される様々な実施形態のいずれか又はすべてと組み合わせ可能）において、前記弾性材料は、前記器具形成材料の95wt%以上を占める。

【0050】

本発明の器具のいくつかの実施形態（本明細書に開示される様々な実施形態のいずれか又はすべてと組み合わせ可能）において、前記弾性材料は、0~100%以上を占める。例えば $0 < x < 100$ （ここでxは弾性である。）である。

【0051】

本発明の器具のいくつかの実施形態（本明細書に開示される様々な実施形態のいずれか又はすべてと組み合わせ可能）において、前記弾性材料は、元の長さの300%以上伸ばし得る弾性を有する。

【0052】

本発明の器具のいくつかの実施形態（本明細書に開示される様々な実施形態のいずれか又はすべてと組み合わせ可能）において、前記弾性材料は、シリコン又は歯列矯正パーチェーン材料、及び歯列矯正用ゴムバンドより構成されるグループから選択されてよい。

【0053】

本発明の器具のいくつかの実施形態（本明細書に開示される様々な実施形態のいずれか又はすべてと組み合わせ可能）において、前記器具形成材料は、前記器具の安定性及び固定を強化するさらなる補強材料を含んでよい。

【0054】

器具形成材料

本発明の弾性器具の形成に使用可能な器具形成材料は、任意の生体適合性弾性材料であり得る。本明細書で使用される場合、「弾性材料」という用語は、一般的に、高弾性を有

10

20

30

40

50

する材料（即ち）元の長さの数倍（300%以上）まで伸ばし得る材料であり、応力（引張力）が解放されると、元の形と寸法に戻る材料を指す。

【0055】

本発明に用いられる弾性材料の例としては、高弾性的性質を有する高分子材料に属するエラストマーがある。エラストマーはエントロピー弾性への依存性を示す。前記ポリマーチェーンが元の状態に戻るのには、エントロピーの最も低い状態を好むためである。エラストマーは、高弾性的性質を有する高分子材料であり、天然ゴム、合成ゴム、ニトリルゴム、シリコンゴム、ウレタンゴム、クロロプレンゴム、エチレンビニルアセテート（EVAゴム）、エチレンプロピレンジエンモノマー（Mークラス）ゴム（EPDM）、スチレンブタジエンゴム（SBR）などを含む。

10

【0056】

前記器具形成材料は、実質的にすべてが弾性材料でよく、また、いくつかの実施形態においては補強材料などの他の材料を含んでよく、さらに、いくつかの実施形態においては器具形成材料が明確にポリエステル材料を除外している。

【0057】

本明細書で使用される場合、「補強材料」という用語は、器具の安定性、固定、及び力の負荷を強化し得る任意の材料を指す。歯列矯正器具の安定性を強化するために、そのような補強材料は、前記器具の劣化や侵食を抑制又は防止する特性を器具に与えられる。従って、前記器具は、治療の全過程にわたる弾性及び整列力を保持し、又は、2週間、4週間、6週間、8週間、12週間、16週間、20週間、24週間、26週間、28週間のような一定期間内にわたる弾性及び/又は整列力の80%以上（たとえば、約85%、90%、95%、98%、又は約99%）を保持する。

20

【0058】

歯列矯正器具の固定を強化するために、そのような補強材料は、例えば、前記器具を口腔内の1つの点又は領域に固定させる特性（例えば、接着力）を付与する。故に、前記器具の接着を強化する補強材料は役立てる。

【0059】

前記補強材料の例としては、ポリエステル繊維、又はポリエチレン繊維等の繊維材料がある。

【0060】

前記補強材料の別の例としては、歯列矯正学又は歯科でよく使用される金属合金（ST、鋼、Ni Ti、TMA、Cu-Ni Ti）もある。

30

【0061】

前記弾性材料の物理的特性（弾性係数、剛性など）は、任意特定の場合に必要な歯列矯正移動の種類に応じて簡単に換えられる。

【0062】

本発明の弾性材料の器具は、個々の歯に適合するように、個々の歯の形状を有する。グローブフィンガーから類推すると、本発明の器具はグローブが個々の指に適合するように個々の歯に適合するのに対し、従来技術によるプラスチックライナーはミトンがすべての指を内部境界なしに包み込むように歯をカバーする。本発明の器具は個々の歯を覆い、それらを包みこむことにより、従来技術の追跡エラー（トラッキングエラー）の問題を解決する。

40

【0063】

いくつかの実施形態において、前記弾性器具の有効内寸は、完璧なフィット感を与えるために歯と同じ寸法を有してよく、また、弾性器具形成材料の弾性的性質により少し小さく設計してよい。小寸法と弾性材料の組み合わせにより、前記ライナーが少々引き伸ばされるため、個々の歯をしっかりとグリップできる。

【0064】

いくつかの実施形態において、本発明の器具は、上歯と下歯の相互作用又は接触する領域において、カバー範囲を非常に薄く又は無しにすることができる。従って、前記した先

50

行技術による侵入の副作用が解消される。

【0065】

いくつかのさらなる実施形態において、本発明の弾性器具は、患者の口腔に装着する前に、又は装着した後に生じる可変の引張により、弾性器具の厚さが可変である。

【0066】

本発明の器具の利点は、与えられた比較的軽い力が消散して別の作動が必要とする前に、その力が長期間にわたって持続し得る。よって、より生物学的適合性と好ましい力の負荷が加わり、より効率的且つ快適な歯の移動が実現できる。

【0067】

ライナーキット

図1は、本発明の実施形態における本発明の器具の上面（非歯接触面）図を示す。図2は、本発明の実施形態における本発明の器具の下面（歯/歯群接触側）図を示す。

【0068】

本発明のさらなる態様により、本明細書に開示される様々な実施形態による少なくとも1つの器具を含む歯列矯正用ライナーキットが提供される。

【0069】

本発明のライナーキットのいくつかの実施形態（本明細書に開示される様々な実施形態のいずれか又はすべてと組み合わせ可能）において、前記ライナーには複数の器具が含まれており、各器具は本発明の方法の様々な実施形態に記載の方法により形成されてよい。

【0070】

本発明のライナーキットのいくつかの実施形態（本明細書に開示される様々な実施形態のいずれか又はすべてと組み合わせ可能）において、前記複数の器具は最大3つの器具を有する。

【0071】

製作方法

本発明の第2態様により、

患者の歯と咬合の歯型模型を作成するステップと、

前記歯型模型から個々の歯を作製するステップと、

治療医師による処方に従い、整列の標的1つ又は複数の歯を移動し、患者の整列される歯型模型を作成するステップと、

患者の整列される歯型模型から少なくとも1つの器具を形成するステップと、を含む歯列矯正器具の形成方法が提供され、

前記器具は、継続的な整列力を1つ又は複数の歯に及ぼすために、前記器具に弾性的性質を与えるだけの弾性材料の量を含む器具形成材料で形成され、

前記弾性材料はポリエステル以外の材料であり、前記弾性材料は前記器具の全部又は殆どの弾性的性質を提供する。

【0072】

本発明の方法のいくつかの実施形態（本明細書に開示される様々な実施形態のいずれか又はすべてと組み合わせ可能）において、標的1つ又は複数の歯を移動させるステップは、手動又はコンピュータソフトウェアを用いて移動することを含む。

【0073】

本発明の方法のいくつかの実施形態（本明細書に開示される様々な実施形態のいずれか又はすべてと組み合わせ可能）において、器具を形成するステップは、ダイレクト3Dプリンタ又は鋳造によって器具を形成することを含む。

【0074】

本発明の方法のいくつかの実施形態（本明細書に開示される様々な実施形態のいずれか又はすべてと組み合わせ可能）において、鋳造によって器具を形成するステップは、

3Dプリンタによって鋳造可能な材料を鋳造可能な器具に造形するステップと、

鋳造可能な器具から模型を製造するステップと、

10

20

30

40

50

器具成形材料を前記模型に注入して器具を形成するステップと、を含む。

【0075】

本発明の方法のいくつかの実施形態（本明細書に開示される様々な実施形態のいずれか又はすべてと組み合わせ可能）において、前記器具成形材料は、前記器具の安定性及び固定を強化する補強材料を含んでよい。

【0076】

3Dプリンタ及び鋳造は、十分に記載されている3D物品を製造する方法である。

【0077】

本発明の方法のいくつかの実施形態（本明細書に開示される様々な実施形態のいずれか又はすべてと組み合わせ可能）において、前記弾性材料は、前記器具成形材料の10wt%以上を占める。

10

【0078】

本発明の方法のいくつかの実施形態（本明細書に開示される様々な実施形態のいずれか又はすべてと組み合わせ可能）において、前記弾性材料は、前記器具成形材料の20wt%以上を占める。

【0079】

本発明の方法のいくつかの実施形態（本明細書に開示される様々な実施形態のいずれか又はすべてと組み合わせ可能）において、前記弾性材料は、前記器具成形材料の50wt%以上を占める。

【0080】

本発明の方法のいくつかの実施形態（本明細書に開示される様々な実施形態のいずれか又はすべてと組み合わせ可能）において、前記弾性材料は、前記器具成形材料の80wt%以上を占める。

20

【0081】

本発明の方法のいくつかの実施形態（本明細書に開示される様々な実施形態のいずれか又はすべてと組み合わせ可能）において、前記弾性材料は、前記器具成形材料の90wt%以上を占める。

【0082】

本発明の方法のいくつかの実施形態（本明細書に開示される様々な実施形態のいずれか又はすべてと組み合わせ可能）において、前記弾性材料は、前記器具成形材料の95wt%を占める。

30

【0083】

本発明の方法のいくつかの実施形態（本明細書に開示される様々な実施形態のいずれか又はすべてと組み合わせ可能）において、前記弾性材料は、元の長さの300%以上伸ばし得る弾性を有する。

【0084】

本発明の方法のいくつかの実施形態（本明細書に開示される様々な実施形態のいずれか又はすべてと組み合わせ可能）において、前記弾性材料は、シリコン又はパワーチェーン材料、及び歯列矯正用ゴムバンドより構成されるグループから選択されてよい。

【0085】

歯列矯正装置のコンピュータ支援製造方法は、当技術分野で十分に記載されている。そのような方法の例は、米国特許第6,450,807号及び第5,975,893号に記載されており、それらの教示全体は参照により本明細書に組み込まれている。

40

【0086】

使用方法

本発明の第3態様により、
器具を形成するステップと、

治療医師による処方に従い、前記器具を患者に適用して、標的1つ又は複数の歯を当初位置から所定の位置に移動するステップと、を含む患者の標的1つ又は複数の歯の整列方法が提供され、

50

器具を形成するステップは、
患者の歯と咬合の歯型模型を作成するステップと、
前記歯型模型から個々の歯を作製するステップと、
治療医師による処方に従い、整列の標的1つ又は複数の歯を移動し、患者の整列された歯型模型を作成するステップと、
患者の整列された歯型模型から少なくとも1つの器具を形成するステップと、を含み、
前記器具は、前記器具が継続的な整列力を1つ又は複数の歯に及ぼすために前記器具に弾性的性質を与えるだけの弾性材料の量を含む器具形成材料から形成され、
前記弾性材料はポリエステル以外の材料であり、前記弾性材料は前記器具の全部又は殆どの弾性的性質を提供する。

10

【0087】

本発明の方法のいくつかの実施形態（本明細書に開示される様々な実施形態のいずれか又はすべてと組み合わせ可能）において、前記器具は、本明細書に開示される様々な実施形態のいずれかに従ってよい。

【0088】

本発明の方法のいくつかの実施形態（本明細書に開示される様々な実施形態のいずれか又はすべてと組み合わせ可能）において、所定の位置は、治療医師により処方された標的1つ又は複数の歯の整列される最終的な所定の位置に向かう中間位置である。

【0089】

本発明の方法のいくつかの実施形態（本明細書に開示される様々な実施形態のいずれか又はすべてと組み合わせ可能）において、前記弾性材料は、前記器具形成材料の10wt%以上を占める。

20

【0090】

本発明の方法のいくつかの実施形態（本明細書に開示される様々な実施形態のいずれか又はすべてと組み合わせ可能）において、前記弾性材料は、前記器具形成材料の20wt%以上を占める。

【0091】

本発明の方法のいくつかの実施形態（本明細書に開示される様々な実施形態のいずれか又はすべてと組み合わせ可能）において、前記弾性材料は、前記器具形成材料の50wt%以上を占める。

30

【0092】

本発明の方法のいくつかの実施形態（本明細書に開示される様々な実施形態のいずれか又はすべてと組み合わせ可能）において、前記弾性材料は、前記器具形成材料の80wt%以上を占める。

【0093】

本発明の方法のいくつかの実施形態（本明細書に開示される様々な実施形態のいずれか又はすべてと組み合わせ可能）において、前記弾性材料は、前記器具形成材料の90wt%以上を占める。

【0094】

本発明の方法のいくつかの実施形態（本明細書に開示される様々な実施形態のいずれか又はすべてと組み合わせ可能）において、前記弾性材料は、前記器具形成材料の95wt%以上を占める。

40

【0095】

本発明の方法のいくつかの実施形態（本明細書に開示される様々な実施形態のいずれか又はすべてと組み合わせ可能）において、前記弾性材料は、元の長さの300%以上伸ばし得る弾性を有する。

【0096】

本発明の方法のいくつかの実施形態（本明細書に開示される様々な実施形態のいずれか又はすべてと組み合わせ可能）において、前記弾性材料は、シリコン又はパワーチェーン材料、及び歯列矯正用ゴムバンドより構成されるグループから選択されてよい。

50

【0097】

図3は、歯（下）に適用される本発明の器具（上）の実施形態の画像を示す。

【0098】

以下の実施例は、本発明の実施形態を制限するものではなく、例示するものである。

【実施例】

【0099】

実施例1．歯列矯正器具の3Dプリンタ製作

本発明の弾性歯列矯正器具は、本明細書に開示される方法により、器具形成材料を使用して3Dプリンタで製造される。図1は、非接触面から見た器具の画像を示し、図2は、接触面から見た器具の画像を示す。

10

【0100】

図3は、歯（下）に適用される本発明の器具（上）の実施形態の画像を示す。

【0101】

図4（A）～図4（D）は、本発明の器具が歯列矯正治療における整列ステップを大幅に減少させる点について、従来のアライナー器具より優れた本発明の器具の一態様を示す。

【0102】

本発明は本明細書の様々な実施形態の記載により示され、説明されてきたが、これらの実施形態は単なる例証的なものに過ぎず、本発明の趣旨及び範囲から逸脱することなく、様々な変形、変更、置換をもたらしてよいことが明白であろう。したがって、本発明は、添付の特許請求の範囲の精神及び範囲によってのみ限定されることが意図される。

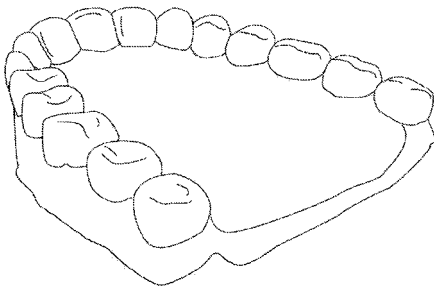
20

【0103】

本明細書に引用される特許及び特許関連文献を含む参考文献の教示は、本明細書の教示と矛盾しない範囲で、全ては本明細書に組み込まれている。

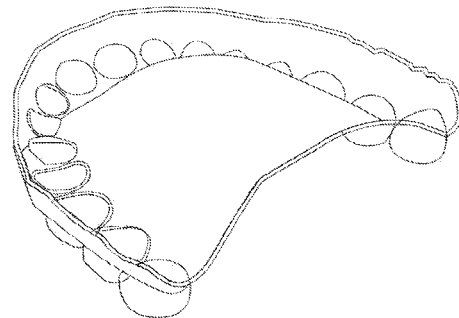
【図1】

図1



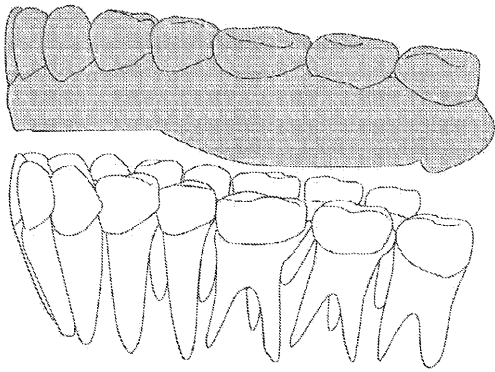
【図2】

図2



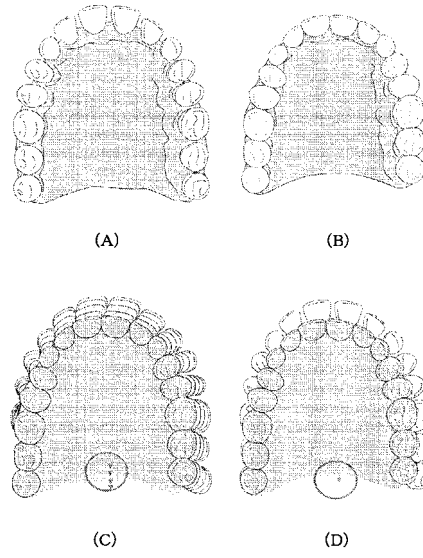
【 図 3 】

図 3



【 図 4 】

図 4



【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/US 19/15639

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 extra 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 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.:
1-9, 22-28

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 SEARCH REPORT

 International application No.
 PCT/US 19/15639

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 IPC(B) - A61C 7/08, A61C 7/00, G06F 19/00 (2019/01)
 CPC - A61C 7/08, A61C 7/002, A61C 2201/007, B33Y 80/00

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)

See Search History Document

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

See Search History Document

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

See Search History Document

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X ---	US 2005/0003318 A1 (Choi et al.) 6 January 2005 (06.01.2005), entire document	1-7, 22, 24-26 ---
Y		8-9, 23, 27-28
Y	US 2016/0310236 A1 (Align Technology, Inc.) 27 October 2016 (27.10.2016), entire document	8, 23, 28
Y	US 2017/0367792 A1 (3M Innovative Properties Company) 28 December 2017 (28.12.2017), entire document	9, 27

 Further documents are listed in the continuation of Box C.

 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

1 APRIL 2019

Date of mailing of the international search report

07 JUN 2019

Name and mailing address of the ISA/US

 Mail Stop PCT, Attn: ISA/US, Commissioner for Patents
 P.O. Box 1450, Alexandria, Virginia 22313-1450

Facsimile No. 571-273-8300

Authorized officer:

Lee W. Young

 PCT Helpdesk: 571-272-4300
 PCT OSP: 571-272-7774

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/AUS 19/15639

BOX III: Observations where unity of invention is lacking

This application contains the following inventions or groups of inventions which are not so linked as to form a single general inventive concept under PCT Rule 13.1. In order for all inventions to be examined, the appropriate additional examination fees must be paid.

Group I: Claims 1-9, 22-28 directed to an orthodontic appliance and kit.

Group II: Claims 10-21 directed to a method of forming an orthodontic appliance and a method of aligning teeth.

The inventions listed as Groups I and II do not relate to a single general inventive concept under PCT Rule 13.1 because, under PCT Rule 13.2, they lack the same or corresponding special technical features for the following reasons:

The invention of Group II includes the special technical feature of a method of forming an orthodontic appliance, comprising: creating a dental model of a patient tooth and bite, constructing individual teeth from the dental model, moving a tooth or teeth of target of alignment according to a prescription by a treating doctor to create an aligned dental model of the patient, and forming at least one appliance from the aligned dental model of the patient; and a method of aligning a tooth or teeth of target of a patient, comprising: applying the appliance to the patient to move the tooth or teeth of target from an original position(s) to a prescribed position(s) according to a prescription by a treating doctor, not required in Group I.

The inventions of Groups I-II share the technical features of an orthodontic appliance formed of a material ("appliance forming material") comprising an elastic material in an amount that imparts to the aligner elastic properties such that the appliance exerts a continuous aligning force on a tooth or teeth along a dental arch, wherein the elastic material is a material other than polyester, wherein the elastic material accounts for all or substantially all the elastic properties of the appliance. Specifically, Groups I and II are related as an apparatus (Group I) and methods for using the apparatus (Group II). The apparatus is known in prior art as shown in US 2005/0003318 A1 to Choi et al. (hereinafter Choi). Therefore, Groups I and II lack unity since the shared technical features do not represent a contribution over Choi:

Choi discloses an orthodontic appliance (see fig. 5; para [0063]) formed of a material ("appliance forming material") comprising an elastic material (para [0039]; para [0063]; para [0109]) in an amount that imparts to the aligner elastic properties such that the appliance exerts a continuous aligning force on a tooth or teeth along a dental arch (para [0109]), wherein the elastic material is a material other than polyester (para [0097]) material may be a polyether, wherein the elastic material accounts for all or substantially all the elastic properties of the appliance (para [0109]).

As the common features were known in the art at the time of the invention, they cannot be considered special technical features that would otherwise unify the groups.

Therefore, Groups I-II lack unity under PCT Rule 13 because they do not share a same or corresponding special technical feature.

フロントページの続き

(81)指定国・地域 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, RO, 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, JO, 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

(71)出願人 520287286

アブデルバー, イハーブ

ABDELBAR, Ehab

アメリカ合衆国, カリフォルニア 90650, ノーウォーク, 11917 フロント ストリート

11917 Front Street, Norwalk, California 90650 (US)

(71)出願人 520287297

キム, ポール

KIM, Paul

アメリカ合衆国, カリフォルニア 90650, ノーウォーク, 11917 フロント ストリート

11917 Front Street, Norwalk, California 90650 (US)

(74)代理人 110001494

前田・鈴木国際特許業務法人

(72)発明者 ムン, ウォン

アメリカ合衆国, カリフォルニア 90650, ノーウォーク, 11917 フロント ストリート

(72)発明者 アブデルバー, イハーブ

アメリカ合衆国, カリフォルニア 90650, ノーウォーク, 11917 フロント ストリート

(72)発明者 キム, ポール

アメリカ合衆国, カリフォルニア 90650, ノーウォーク, 11917 フロント ストリート

Fターム(参考) 4C052 AA20 JJ01