

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4783541号  
(P4783541)

(45) 発行日 平成23年9月28日(2011.9.28)

(24) 登録日 平成23年7月15日(2011.7.15)

(51) Int.Cl.

G02C 7/04 (2006.01)

F 1

G O 2 C 7/04

請求項の数 28 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2002-510978 (P2002-510978)
(86) (22) 出願日	平成13年6月11日 (2001.6.11)
(65) 公表番号	特表2004-503810 (P2004-503810A)
(43) 公表日	平成16年2月5日 (2004.2.5)
(86) 國際出願番号	PCT/EP2001/006597
(87) 國際公開番号	W02001/096908
(87) 國際公開日	平成13年12月20日 (2001.12.20)
審査請求日	平成20年4月3日 (2008.4.3)
(31) 優先権主張番号	60/211,024
(32) 優先日	平成12年6月12日 (2000.6.12)
(33) 優先権主張国	米国(US)
(31) 優先権主張番号	60/213,217
(32) 優先日	平成12年6月20日 (2000.6.20)
(33) 優先権主張国	米国(US)

(73) 特許権者	504389991 ノバルティス アーゲー スイス国 バーゼル リヒトシュトラーセ 35
(74) 代理人	100078662 弁理士 津国 肇
(74) 代理人	100075225 弁理士 篠田 文雄
(72) 発明者	タッカー, ロバート・シー アメリカ合衆国、イリノイ 60004、 アーリントン・ハイツ、カスパー・アベニ ュー 719
審査官	吉田 邦久

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】色付きコンタクトレンズのプリント

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

色付きコンタクトレンズを製造する方法であって、  
コンタクトレンズを、複数のノズルを有するインクジェットプリンタに運ぶ工程であつて、各ノズルが、100ピコリットル未満の量の着色剤を有する滴を形成するサイズである、工程と、

第一の模様を形成するために、コンピュータの制御の下、着色剤の小滴を一以上のノズルから前記コンタクトレンズの湾曲した表面に供給することによって、前記コンタクトレンズの湾曲した表面に直径150ミクロン未満のピクセルをプリントする工程であって、前記インクジェットプリンタが、前記コンタクトレンズの湾曲した表面で、ピクセル同士を互いに80ミクロン未満離間させる、工程と

を含む方法。

## 【請求項 2】

ノズルが、プリントされるコンタクトレンズの湾曲した表面に対して垂直に向き、コンタクトレンズの周囲に半球形を形成する、請求項1記載の方法。

## 【請求項 3】

プリント工程が、コンピュータの制御の下、コンタクトレンズを回転させながら着色剤の小滴を一以上のノズルからコンタクトレンズの湾曲した表面に供給することを含む、請求項1記載の方法。

## 【請求項 4】

着色剤が、少なくとも一つの顔料を含むインクであり、インクが、5秒未満で乾燥することができ、約1～約50センチポアズの粘度を有し、コンタクトレンズに付着し、オートクレーブ中で処理されたのち、コンタクトレンズの形状を保持することができる特徴とする、請求項1記載の方法。

**【請求項5】**

コンピュータの制御の下、さらなる着色剤の小滴を一以上のノズルからコンタクトレンズの湾曲した表面に供給することによって、さらなる模様をプリントすることをさらに含む、請求項1～4のいずれか1項記載の方法。

**【請求項6】**

さらなる模様が少なくとも部分的に第一の模様に重なる、請求項1～5のいずれか1項記載の方法。 10

**【請求項7】**

さらなる模様が第一の模様に重なって模様の少なくとも50%が覆われる、請求項1～5のいずれか1項記載の方法。

**【請求項8】**

レンズを結合溶液で被覆することをさらに含む、請求項1～7のいずれか1項記載の方法。

**【請求項9】**

被覆をプリント中に実施する、請求項8記載の方法。

**【請求項10】**

被覆をプリント後に実施する、請求項8記載の方法。 20

**【請求項11】**

結合溶液が少なくとも一つのモノマーを含む、請求項8記載の方法。

**【請求項12】**

結合溶液が少なくとも一つの親水性モノマー及び少なくとも一つの疎水性モノマーを含む、請求項8記載の方法。

**【請求項13】**

結合溶液が2-ヒドロキシエチルメタクリレート及び2-エトキシエチルメタクリレートを含む、請求項12記載の方法。

**【請求項14】**

結合溶液が付着促進剤をさらに含む、請求項11記載の方法。 30

**【請求項15】**

コンタクトレンズのうちオプチカルゾーンに入らない領域だけに前記被覆を被着させる、請求項1～14のいずれか1項記載の方法。

**【請求項16】**

請求項1～15のいずれか記載の方法を使用して製造された色付きコンタクトレンズ。

**【請求項17】**

画像が、美容模様、反転マーク、SKUコード及び識別コードからなる群より選択される画像をその上に含む、請求項16記載の色付きコンタクトレンズ。

**【請求項18】**

画像が美容模様である、請求項16記載の色付きコンタクトレンズ。 40

**【請求項19】**

美容模様が虹彩模様である、請求項16記載の色付きコンタクトレンズ。

**【請求項20】**

画像が反転マークである、請求項16記載の色付きコンタクトレンズ。

**【請求項21】**

画像がSKUコードである、請求項16記載の色付きコンタクトレンズ。

**【請求項22】**

コンタクトレンズが虹彩模様をさらに含み、SKUコードが虹彩模様とブレンドされている、請求項21記載の色付きコンタクトレンズ。 50

**【請求項 2 3】**

画像が識別コードである、請求項 1 6 記載の色付きコンタクトレンズ。

**【請求項 2 4】**

コンタクトレンズが虹彩模様をさらに含み、識別コードが虹彩模様とブレンドされている、請求項 2 3 記載の色付きコンタクトレンズ。

**【請求項 2 5】**

コンタクトレンズの湾曲面にインクをプリントするためのインクジェットプリンタであって、複数のノズルを含み、各ノズルが、100ピコリットル未満の量の着色剤を有する滴を形成するサイズであり、かつ直径150ミクロン未満であり、80ミクロン未満の空間によって分けられたピクセルをコンタクトレンズの湾曲面にプリントすることができるインクジェットプリンタ。10

**【請求項 2 6】**

ノズルが、プリントされるコンタクトレンズの湾曲面に対して垂直に向き、湾曲面の周囲に半球形を形成する、請求項 2 5 記載のインクジェットプリンタ。

**【請求項 2 7】**

複数のコンタクトレンズの湾曲面にインクをプリントするためのインクジェットプリントシステムであって、複数のプリンタヘッドを含み、各ヘッドが複数のノズルを含み、各ノズルが、100ピコリットル未満の量の着色剤を有する滴を形成するサイズであり、かつ直径150ミクロン未満であり、80ミクロン未満の空間によって分けられたピクセルをコンタクトレンズの湾曲面にプリントすることができるインクジェットプリントシステム。20

**【請求項 2 8】**

各ヘッドのノズルが、プリントされるコンタクトレンズの湾曲面に対して垂直に向き、湾曲面の周囲に半球形を形成する、請求項 2 7 記載のインクジェットプリントシステム。

**【発明の詳細な説明】****【0001】****背景**

美容目的のため、一以上の着色剤をレンズ中に分散させた、又はレンズ上にプリントしたコンタクトレンズには非常に需要がある。これらの色付きコンタクトレンズは、眼の生來の美しさを強調したり、装用者の虹彩に独特な模様を提供したりする。30

**【0002】**

現在、インクをコンタクトレンズにプリントする方法は、版インク転写プリント方式を含む。このプリント方式の典型的な例は次のとおりである。画像を金属にエッチングして版を形成する。その版をプリンタに配置する。ひとたびプリンタに配置すると、版を、開放インク壺ドクタリングシステム又は画像の上をスライドする閉鎖インクカップによって墨入れする。すると、シリコーンパッドが墨入れされた画像を版から吸い上げ、その画像をコンタクトレンズに転写する。シリコーンパッドは、弾性が変化することができる、ケイ素を含む材料でできている。シリコーン材料の性質が、インクがパッドに一時的に粘着し、パッドがコンタクトレンズと接触すると、パッドから完全に離れることを可能にする。

**【0003】**

版インク転写プリントを使用してコンタクトレンズを着色することには、いくつかの欠点が伴う。この方法は一貫性を欠く。シリコーンパッドのわずかな違いが画像の品質に大きな変化を引き起こし、ドット解像度及び色再現性に影響することがある。さらには、色の多重積層が困難であり、時間がかかる。さらに、この方法を使用するデザイン及びプリントプロセスは遅い。ある画像を完全にデザインしたのち、その画像を版にエッチングするまでに約2週間を要することもある。この方法を使用して二以上の色をレンズにプリントする場合には、立ち上げは、念入りに細目にわたり、冗長になる。現在、このプリント法を使用しても、三重層の色しか被着することができない。このプリント法の困難さ及び遅さがビジネス戦略の妨げとなり、消費者が購入の時点で自らのコンタクトレンズをデザインし、プリントする機会を消費者に提供することを困難にしている。4050

**【 0 0 0 4 】**

コンタクトレンズ上に高品質な画像を一貫した方法で生成することができるプリント装置及びプリント法が必要である。多数の色をコンタクトレンズにプリントする場合には、簡単で迅速で高精度なプリント装置及び方法、好ましくは消費者がこれらのレンズを購入するとき自らのコンタクトレンズをデザインし、プリントすることを可能にするものが必要である。

**【 0 0 0 5 】****発明の概要**

本発明の製品及び方法は、従来技術の問題点の少なくともいくつかに対処する。

**【 0 0 0 6 】**

本発明の一つの態様では、色付きコンタクトレンズを製造する方法は、インクジェットプリント方式、電子写真プリント方式、熱転写方式及び写真現像方式からなる群より選択されるプリント法を使用して、着色剤の少なくとも一つの層をコンタクトレンズにプリントすることを含む。

10

**【 0 0 0 7 】**

本発明のもう一つの態様では、色付きコンタクトレンズを製造する方法は、( a ) インクジェットプリント方式、電子写真プリント方式、熱転写方式及び写真現像方式からなる群より選択されるプリント法を使用して、着色剤の第一の層を第一の模様でコンタクトレンズにプリントすることと、( b ) インクジェットプリント方式、電子写真プリント方式、熱転写方式及び写真現像方式からなる群より選択されるプリント法を使用して、着色剤の少なくとも一つの第二の層を第二の模様でコンタクトレンズにプリントすることと、( c ) 着色されたコンタクトレンズを、モノマー又はポリマーを含む結合溶液で被覆することとを含む。

20

**【 0 0 0 8 】**

本発明のさらに別の態様では、色付きコンタクトレンズを製造する改良された方法は、インクジェットプリント方式、電子写真プリント方式、熱転写方式及び写真現像方式からなる群より選択されるプリント法を使用して着色剤の少なくとも一つの層をコンタクトレンズにプリントすることを含む。

**【 0 0 0 9 】**

本発明は、前記及び他の特徴を提供するが、本発明の利点は、以下に記す好ましい実施態様の詳細な説明を添付図面と合わせて読むことにより、さらに明らかになる。詳細な説明及び図面は、本発明を例示するだけであり、請求の範囲及びその等価によって定義される本発明の範囲を限定しない。

30

**【 0 0 1 0 】****詳細な説明****定義**

「着色剤」とは、染料又は顔料又はそれらの混合物をいう。

**【 0 0 1 1 】**

「染料」とは、溶媒に可溶性であり、色を付けるために使用される物質をいう。染料は、典型的には半透明であり、光を吸収するが、光を散乱はさせない。染料は、コンタクトレンズの光学領域及びコンタクトレンズの非光学領域のいずれをも覆うことができる。

40

**【 0 0 1 2 】**

「蛍光」とは、ある波長の可視光線又は紫外線を吸収したほぼ直後に、より長い波長で発光することによって生じるルミネセンスをいう。光又は入射紫外線が切れると、蛍光の発光はほぼただちに停止する。

**【 0 0 1 3 】**

「モノマー」とは、重合させることができる低分子量化合物をいう。低分子量とは、代表的には平均分子量 700 ダルトン未満をいう。用語「モノマー」はまた、さらなる重合ができる官能基を含有する、マクロモノマーと呼ばれることもある中分子量及び高分子量化合物又はポリマー（すなわち、代表的には 700 を超える数平均分子量を有する）を

50

いう。

【0014】

「真珠光沢」とは、真珠のような光沢を有する、物理的外観が真珠に似ている、又はほぼ中性でわずかに青みを帯びた中間グレー色を有することをいう。

【0015】

「燐光」とは、ある波長の放射線の吸収ののち遅れて異なる波長で発光することによって生じるルミネセンスである。燐光の発光は、入射放射線が切れた後でも長い期間継続する。

【0016】

「顔料」とは、それが比較的不溶性である液体中に懸濁した粉末状物質をいう。10 顔料は、色を付けるために使用される。顔料は懸濁液の形態にあるため、不透明質を有する傾向にある。すなわち、光を反射し、光の透過を妨害する。この理由のため、顔料は、コンタクトレンズの非光学領域に位置することが好ましい。

【0017】

「ポリマー」とは、一種以上のモノマーを重合させることによって形成される材料をいう。。

【0018】

コンタクトレンズ

本発明の方法は、インクジェットプリント方式、電子写真プリント方式、熱転写方式又は写真現像方式を使用して着色剤をコンタクトレンズにプリントすることを含む。画像は、20 好ましくはデジタル画像であるが、アナログ画像であることもできる。

【0019】

一つの実施態様で、コンタクトレンズは、その上にプリントされる前には透明である。もう一つの実施態様で、コンタクトレンズは、その上にプリントされる前に着色されている。すなわち、デジタル技術を使用してレンズにプリントする前に当該技術で周知である方法を使用して着色剤をそのレンズの中に分散させておいてもよい。

【0020】

もう一つの実施態様で、プリントされるコンタクトレンズは、場合によっては、当該技術で周知である方法を使用して事前にプリントされていることもできる。周知の方法は、引用例として本明細書に含める米国特許第5,116,112号明細書に開示されている方法を含む。この方法は、コンタクトレンズを製造するための型の中で、着色された液体（熱硬化性又は熱可塑性である）を、レンズの虹彩部分が形成されるその表面に被覆して、模様をその上に提供する色付き膜（膜は、型の内部に露出する面及び型と接触する面を含む）を生成することと、色付き膜を虹彩部分に維持しながら、レンズの本体を形成するために使用されるレンズ形成液を型に充填し、色付き膜の周囲にレンズ形成液を配置することとを含み、それにより、成形されたレンズを型から取り出すとき、膜の表面がレンズの本体と一体化し、膜の表面がレンズの外面の一部になるようにする。

【0021】

インクジェットプリント

好ましくは、インクジェットプリンタを使用してコンタクトレンズに被着される着色剤はインクである。好ましいインクは、少なくとも一つの染料を含む。インクジェットプリンタで使用することができるものである限り、ほぼいかなる染料をも本発明に使用することができる。これらの染料は、蛍光染料、燐光染料、真珠光沢染料及び従来の染料を含む。

【0022】

好ましいインクは、少なくとも一つの顔料を含む。インクジェットプリンタで使用することができるものである限り、ほぼいかなる顔料をも本発明に使用することができる。好ましい顔料は、蛍光顔料、燐光顔料、真珠光沢顔料及び従来の顔料を含む。顔料は、医療装置において許可され、FDAによって認可されている着色剤、たとえばD&CブルーNo.6、D&CグリーンNo.6、D&CレッドNo.17、D&CバイオレットNo.2、D&CイエローNo.10、カルバゾールバイオレット、特定の銅錯体、特定の酸化クロム、種々の50

酸化鉄、フタロシアニングリーン、二酸化チタンなどを含むことができる。本発明とで使用することができる着色剤を一覧するには、Marmiom DM Handbook of U. S. Colorantsを参照すること。

#### 【0023】

顔料は、プリンタ処理の間の目詰まりを防ぐため、インクジェットノズルよりもずっと小さいべきである。一般に、これは、好ましい顔料が3ミクロン以下であることを意味する。それよりも大きい顔料は、目詰まりの危険性を減らすため、より小さな粒子に粉碎することができる。顔料の粒度を減らす好ましい方法は、高速ミキサ、Kady(登録商標)ミル、コロイドミル、ホモジナイザ、マイクロフルイダイザ、ソナレータ、超音波ミル、練りロール機、ボールミル、ロールミル、振動ボールミル、磨碎機、サンドミル、バリキネチックディスペンサ、3本練りロール機、Banbury(登録商標)ミキサ又は当業者に周知の他の方法を含む。10

#### 【0024】

好ましいインクは、少なくとも35mN/mの表面張力を有する。レンズと接触したときインクジェットが十分に延展する限り、いかなる表面張力パラメータをも許容することができる。好ましくは、インクは、その表面張力に基づいて十分に画定された小滴の流れの状態になる。インクの表面張力は、希釈剤又は界面活性剤を加えるか、又は除くことによって調節することができる。

#### 【0025】

インクは、5秒未満で乾燥することが好ましいが、それが必須ではない。インクがレンズに付着し、レンズがオートクレーブ後もその形状を保持することが好ましい。20

#### 【0026】

好ましいインクは有機溶媒を有する。好ましい溶媒は、結合剤を溶解させるためにいくつかの極性を要する。好ましい溶媒は、イソシアネート架橋系と競合する官能基、たとえばアルコール基、アミン基及び酸基をほとんど有しない。好ましいインクは、グリコール、ケトン又はエステルをはじめとする多くの溶媒を含有することができる。シクロペントノンが特に好ましい溶媒である。好ましいインクは、場合によっては、保湿剤(たとえばエチレングリコール)及び界面活性剤を含有することもできる。

#### 【0027】

また、連続的なインクジェット作動のためには、インクを電極によって荷電させて側溝から離し、プリント面に落とすことが好ましい。これは、約0.5重量%の塩を加えることによる方法をはじめとする、当該技術で周知の多くの方法によって達成することができる。30

#### 【0028】

好ましいインクは、インクジェットの適用において容易に流動する。好ましくは、インクは、約1センチポアズ～約50センチポアズの粘度を有する。より好ましくは、粘度は約2～約30センチポアズである。もっとも好ましくは、粘度は5～15センチポアズである。

#### 【0029】

着色剤は、一つの層又は多くの層で、所望の美容効果を達成するいかなる模様ででもプリントすることができる。好ましい着色剤の模様は、引用例として本明細書に含める米国特許第5,936,705号明細書、第5,414,477号明細書及び第5,272,010号明細書で特定されている模様を含む。40

#### 【0030】

着色剤の一つ又は多数の層がコンタクトレンズ上で形成する模様は、好ましくはゾーンからなり、そのゾーンは、ゾーン内の色付き付形領域で構成されていることができる。さらには、付形領域がドットで構成されていることができる。ゾーンの例は、不ぞろいの内側及び外側境界を有する单一の環状虹彩カラーゾーン、多数の同心環状ゾーン、アウター及びインナースターバーストを有する環状ゾーンならびに多数の半径方向線に沿って構造が不ぞろいである单一の虹彩ゾーンを含む。ゾーン内の色付き付形区域の例は、円形区域、50

卵形領域、いもむし形の不規則な細長い領域、星形セグメント及びこれらの形の組み合わせを含む。

【0031】

最適な色分散には、界面活性剤、特にイオン界面活性剤の添加が役立つかもしれない。

【0032】

好ましい実施態様では、色付きコンタクトレンズを結合溶液で被覆する。結合は、プリント中又はプリント後に起こることができる。結合溶液は、コンタクトレンズのうちオプチカルゾーン、すなわち、見るときに通過するコンタクトレンズのゾーンに入らない領域だけに被着することが好ましい。

【0033】

コンタクトレンズを被覆する方法は、当該技術で周知であるいかなる方法によって実施することもできる。一つの実施態様では、結合溶液をレンズに吹き付けることもできる。この方法を使用するならば、吹き付けを実施する前にマスクをレンズのオプチカルゾーンにかぶせるべきである。もう一つの実施態様では、プリントパッドを使用して結合溶液をレンズに被覆することもできる。

10

【0034】

結合溶液の好ましい溶媒は、使用する被覆方法に依存する。吹き付け被覆法を使用するならば、溶媒は、低い粘度を有するべきである。すなわち、粘度は、50センチポアズ未満であることが好ましい。プリントパッド被覆法を使用するならば、溶媒は高めの粘度を有するべきである。すなわち、粘度は100センチポアズを超えることが好ましい。粘度は、ポリマー鎖の添加もしくは除去又は溶媒の添加もしくは除去によって調節することができる。有機混合物が好ましい溶媒である。

20

【0035】

好ましくは、結合溶液は少なくとも一つのモノマーを含む。より好ましくは、結合溶液は、少なくとも一つの親水性モノマー及び少なくとも一つの疎水性モノマーを含む。

【0036】

可塑剤として作用し得るほぼいかなる親水性モノマーをも使用することができる。親水性モノマーは、プリントされた材料をレンズとともに割れることなく変形させることができる。好ましい親水性モノマーには、2-ヒドロキシエチルメタクリレート(HEMA)、n-ビニルピロリドン(NVP)、グリセリルメタクリレート(GMA)及びN,N-ジメチルアクリルアミド(DMA)がある。このリストは例示であり、限定的ではない。

30

【0037】

被覆の強度を改善し、有機溶媒へのモノマーの可溶性を改善するためには、ほぼいかなる疎水性モノマーをも使用することができる。好ましい疎水性モノマーには、2-エトキシエチルメタクリレート(EOEMA)、メチルメタクリレート(MMA)及びn-ブチルメタクリレート(BMA)がある。このリストは例示であり、限定的ではない。

【0038】

好ましくは、結合溶液は開始剤を含有する。好ましくは、UV又は熱活性化開始剤を使用する。

【0039】

好ましくは、結合溶液は、着色剤を膜の中に捕らえる密接に架橋した膜を造る。このためには、エチレングリコールジメタクリレートを加えることが好ましい。ヘキサメチレンジイソシアネート(HMDI)がもう一つの好ましい架橋剤である。このリストは例示であり、限定的ではない。コンタクトレンズへのモノマーの浸透を可能にする膨潤剤が付着を改善する。好ましい膨潤剤は、シクロペンタノン、シクロヘキサン又はメチルエチルケトンを含む。このリストは例示であり、限定的ではない。

40

【0040】

好ましくは、結合溶液は付着促進剤を含有する。好ましくは、付着促進剤はHMDIである。引用例として本明細書に含める米国特許第5,272,010号明細書に開示されているものをはじめとして、ほぼいかなる付着促進剤をも使用することができる。

50

**【 0 0 4 1 】**

好ましくは、結合溶液は連鎖移動剤を含有する。好ましくは、連鎖移動剤はメルカプトエタノールである。

**【 0 0 4 2 】**

湾曲面を有するコンタクトレンズに上記インクをプリントするように設計することができる限り、いかなるインクジェットプリンタをも本発明とで使用することができる。TRIDEN T OPTIJET 2プリントヘッドが、米イリノイ州Park RidgeのTrident社から市販されている好ましいプリントヘッドである。

**【 0 0 4 3 】**

好ましいインクジェットプリンタは、DOD（ドロップオンデマンド）又は連続ジェットのいずれかである。Domino-Amjet、Videojet、Scitex Digital Printing、Willet、Linx、Iris Graphics、Stork及びDupontのような会社からの多くの連続インクジェットプリンタを使用することができる。Epson、Xaar、Hitachi、Spectra、Tektronix、Canon、Hewlett-Packard、Lexmark、Olivetti、Xerox、Panasonic、VUTEk及びNECのような会社からの多くのDODプリンタを使用することができる。10

**【 0 0 4 4 】**

好ましいインクジェットプリンタは、直径150ミクロン未満、好ましくは直径100ミクロン未満のピクセルをプリントすることができる。ピクセルサイズは、当業者に周知である標準鏡検技法を使用して計測される。好ましいインクジェットプリンタは、ピクセル同士を互いに80ミクロン未満、好ましくは互いに50ミクロン未満、離間させることができる。この結果を達成するためには、ノズルから放出されるインクの滴が100ピコリットル未満、好ましくは50ピコリットル未満、より好ましくは10ピコリットル未満の量を有することが好ましい。20

**【 0 0 4 5 】**

好ましいインクジェットノズルは、所与のインク粘度及び熱の力で、好ましい容量の滴を形成するようなサイズである。好ましくは、ノズルはレンズ表面に対して垂直に向き、レンズの周囲に半球形を形成する。あるいはまた、レンズ表面を回転させてもよい。また、非対称模様を有する半径方向非対称レンズの場合には、プリンタヘッドをレンズ回転子とで割出しすることが有用であるかもしれない。

**【 0 0 4 6 】**

好ましい実施態様では、インクジェットヘッドは、コンピュータの使用によって制御される。30

**【 0 0 4 7 】**

好ましい実施態様では、バッチ処理を使用して多数のコンタクトレンズを速やかに連続してプリントすることもできる。たとえば、レンズ8個のバッチ（1パレート）を8個のプリンタヘッドに送ることもできる。リフトがレンズカップを押してプリンタヘッドの近くに置く。制御されるやり方でカップを回転させることもできる。プリンタヘッドは、コンピュータソフトウェアから送られる命令に基づいて噴出をオン及びオフにする。そして、リフトがレンズを降ろしてそのパレートの上に戻す。すると、パレートは、結合溶液をレンズにプリント又は吹き付けするためのシステムに通される。その後、レンズは、レンズを加熱し、乾燥させる硬化処理に送られる。40

**【 0 0 4 8 】**

お決まりの実験を通じて、当業者は、種々の定量可能な分析技術を使用して、着色剤をコンタクトレンズにプリントする工程を最適化することができる。

**【 0 0 4 9 】****電子写真プリント方式**

電子写真プリント方式はレーザプリント方式を含む。図1を参照すると、好ましい実施態様が示されている。トナードラム8が感光性金属球体9を介してトナーをコンタクトレンズ6に転写する。この実施態様では、金属球体9は、コンタクトレンズ6上で転動する。

**【 0 0 5 0 】**

50

図2を参照すると、トナードラム18がトナーを感光性金属半球体19に転写する。この実施態様では、トナーが半球体19にプリントされたのち、レンズ16が半球体の上に配置される。レンズ16は内面にプリントされる。

#### 【0051】

一般に、電子写真プリント方式は次のように作用する。RGB(赤緑青)信号(図1の信号2、図2の信号12)と電気的に連絡したコンピュータ制御される光源(図1のレーザ4、図2のレーザ14)が感光性ドラム(図1のドラム8、図2のドラム18)に向かされ、このドラムが、露光したところで、荷電したトナー粒子を求引する。

#### 【0052】

プリント画質は、電荷を変化させて種々の濃度のトナーを求引することによって調節される。そして、ローラを使用してコンタクトレンズをドラム上で転動させることにより、トナーを転写する。10

#### 【0053】

コンタクトレンズの場合、より従来的な感光性ドラムに代えて感光性金属球体9又は半球体19を使用することもできる。球体9又は半球体19を荷電させるためには光が使用される。そして、トナー粒子が一度に一色ずつ球体9又は半球体19にさらされる。すると、球体9又は半球体19は、コンタクトレンズ6又はコンタクトレンズ16の表面と接触して、トナーをコンタクトレンズ6又は16の外面又は内面に転写することができる。

#### 【0054】

あるいはまた、レンズは、光伝導性モノマー、たとえばビニルカルバゾールを含有することができる。これは、レンズを感光性半球体19上に直接配置することが可能になるであろう。さらなるトナー転写工程の必要なく、光がレンズ表面を直接荷電させてトナー粒子の転写を可能にするであろう。20

#### 【0055】

圧縮力(ローラ、ボール、型などによる)を使用してトナー転写を促進してもよい。プリントの前又は後に接着剤、たとえば当該技術で周知であるものを加えて着色堅牢度を保証させてもよい。

#### 【0056】

##### 熱転写方式

図3～5を参照すると、熱転写方式の一つの実施態様が示されている。RGB信号22が感熱ヘッド24と連絡している。感熱ヘッド24は、熱をドナーリボン27に伝達して、ドナーリボン27の色をコンタクトレンズ26に移すことを可能にする。図示する実施態様では、ドナーリボン27は三つの区分を有し、第一の区分がイエローであり、第二の区分がマゼンタであり、第三の区分がシアンであるため、一度に一つの色だけがコンタクトレンズ26に転写されるようになっている。もう一つの実施態様では、プリントされる色ごとに一つのリボンがあってもよい。ドナーリボン27は、スプール又はローラ23及び25に支持される。30

#### 【0057】

図4は、線4-4から見た図3の平面図である。図5は、熱転写方式を使用してプリントされた後のコンタクトレンズ26を5-5線から見た断面図である。層26はコンタクトレンズであり、層31はイエローであり、層32はマゼンタであり、層33はシアンである。代替態様では、色層がコンタクトレンズにプリントされる順序が交替している。40

#### 【0058】

熱転写技術は、基材、たとえばコンタクトレンズ26又はコンタクトレンズを成形する型の中で使用するための膜への画像形成染料又は色付きワックスの転写に依存する。所望のアナログ画像又はデジタルコンピュータ画像は、標準の色分別技術を使用して、そのRGB成分に分解される。

#### 【0059】

三色補色系、たとえばCMY(シアン、マゼンタ及びイエロー)を着色媒体として使用して、対応する色を吸収させることができる(シアンが赤を吸収するなど)。各色層はラス50

タ信号に分解され、このラスタ信号が、シアン、マゼンタ及びイエロー染料又はワックスドナーリボン27の上を順次に通過する感熱ヘッド24を制御する。加熱がドナーリボン27をして、その着色剤をリボン27の下を通過する基材（コンタクトレンズ26又はコンタクトレンズを成形する型の中で使用するための膜）に転写させる。リボン27の三つすべての区分の上を通過したのち、図5に示すような、異なる色で構成された三層面が基材（コンタクトレンズ）上に形成する。プロセス印刷を使用して二次及び三次色を形成することもできる。

#### 【0060】

リボン27は、平坦であってもよいし（平坦な基材にプリントする場合の代表的例）、ローラを使用してレンズの表面上で転動させてもよい。好ましい方法は、湾曲した半球形リボンを使用して、半球形コンタクトレンズに対するプリントを容易にする方法である。10

#### 【0061】

##### 写真現像方式

図6及び7を参照すると、デジタル表示画像40が、コンタクトレンズ36にプリントされた画像44として再現されている。光が画像40をフィルム35に焼き付ける。フィルム35は三つの感光層を有している。層37は青感受性であり、層38は緑感受性であり、層39は赤感受性である。そして、当該技術で周知のフィルム現像法を使用して、コンタクトレンズを化学処理する。青感受性である層37は、画像40を再現するために必要であるため、層37aとしてその補色（黄）を同じくらい多く形成する。同様に、層38は、処理されると、その補色を層38aとして形成し、層39は、その補色を層39aとして形成する。画像40の再現に必要ではない過剰な材料は、化学処理の間に洗い流されるか、化学処理の後で明澄になる。20

#### 【0062】

デジタル画像取込みのためには、写真透明画に使用される周知の技術と同様に、感光性染料を使用してもよい。三つの感光層（青、緑及び赤に対応）で構成されたフィルムを、コンタクトレンズ表面又はコンタクトレンズを成形する型の中で使用するための膜の表面に被着させる。

#### 【0063】

コンピュータ制御される光源（たとえば陰極線管）を使用して色感受性層を露光させる。そして、フィルムを化学処理して、プリントされる表面に呈される補色を形成する。化学処理又はフィルム現像は、当該技術で周知の技術を使用して実施される。30

#### 【0064】

##### デジタルプリントの使用例

本発明のデジタルプリント法及びシステムは、虹彩様模様、WILD EYE（商標）模様、MTO（made-to-order）模様などを含む美容模様をコンタクトレンズにプリントする場合に用途を見いだすことができる。美容模様におけるデザイン変更は、特に異なるレンズ材料及び製品に関して簡単に実現することができる。本発明のデジタルプリント法及びシステムによってプリントされる模様は、改善された解像度を有することができ、細部までより深みをもつことができる。また、本発明のデジタルプリント法及びシステムは、プリントされる画像又は模様を顧客がデザインすることを可能にする。40

#### 【0065】

本発明のデジタルプリント法及びシステムはまた、コンタクトレンズに反転マークをプリントする場合に用途を見いだすことができる。現在では、反転マークは、使用者がコンタクトレンズ、たとえばFRESHLOOK（商標）コンタクトレンズ（Wesley-Jessen社）を容易に取り扱い、挿入することを可能にする。プリントされた反転マークは、エッチング、押し込み成形又はレーザエッチングをはじめとする非プリント法によって形成される他の反転マークよりも識別しやすく使用しやすい。レンズからの材料の除去は応力伝播部位を生じさせるおそれがあるが、プリントされた反転マークではまた、材料が除去されず、より強いレンズを提供することができる。加えて、特に型にプリントするシステムを用いると、プリントされる反転マークは、装用感に対する悪影響をより少なくもつことができる。潜50

在的に、すべてのコンタクトレンズに反転マークをプリントすることができる。本発明のデジタルプリント法及びシステムは、反転マークを速やかにプリントすることができ、潜在的にパッドプリントよりも速やかにプリントすることができる。

#### 【0066】

本発明のデジタルプリント法及びシステムはまた、コンタクトレンズにSKU（在庫保管単位）をプリントする場合に用途を見いだすことができる。材料の取り扱い及び包装は、多数のSKUに関して常に問題である。デジタルプリントシステムは、SKUコードを、番号の形態又はバーコードとして、型にプリントするか、小さなプリントとしてコンタクトレンズそのものにプリントすることを可能にすることができる。好ましい実施態様では、SKUコードの小さなプリントを虹彩模様又は他の美容模様もしくは反転マークに混入させる。もう一つの好ましい実施態様では、SKUコードを、はっきり区別して、虹彩によって隠されるように黒でプリントするか、強膜によって隠されるように白でプリントする。さらに好ましい実施態様では、虹彩模様をコード化してSKUを表す。たとえば2本の太い筋に2本の細い筋が続くと、それは-3.00Dの処方を有するレンズを表す。SKUコードをコンタクトレンズにプリントすることにより、本発明のデジタルプリントシステムは、コンタクトレンズの製造において、製品の流れを監視し、製品の識別を立証することに役立つことができる。すべてのレンズを速やかに識別するため、ラベル付け誤りが少なくなるであろう。

10

#### 【0067】

本発明のデジタルプリント法及びシステムはさらに、コンタクトレンズに識別立証マークをプリントする場合に用途を見いだすことができる。識別コード、たとえばバーコード、番号コード、特殊な虹彩模様又は他のコード化システムをコンタクトレンズにプリントすることにより、識別コードを簡単なカメラシステム、好ましくは色付きフィルタを有するカメラシステムで読み取ることによってコンタクトレンズ装用者の身元を立証することができる。好ましくは、識別コードは、蛍光インク又は燐光インクによってコンタクトレンズにプリントされる。このようなシステムは、建造物、保全ルーム、ホームセキュリティシステム、ATM、インターネットサイトなどへのアクセスに使用することができる。このシステムを使用する潜在的な利点は、正しい眼の処方を有する人だけがIDコード化されたコンタクトレンズを使用することである。

20

#### 【0068】

30

#### 範囲

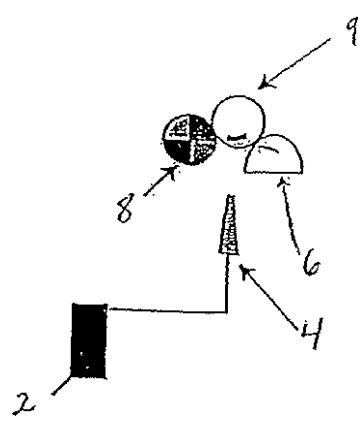
本発明が、装用者の虹彩の外観を変化させ、美容効果、反転マーク、SKUコード及び識別コードを提供することができる色付きコンタクトレンズを提供するということがわかる。請求の範囲で定義する発明の本質及び範囲を逸することなく、部品の機能及び配置に種々の変更を加えることもでき、例示し、記載した手段の代わりに同等な手段を用いることができ、特定の特徴を他から独立して使用することもできる。

#### 【図面の簡単な説明】

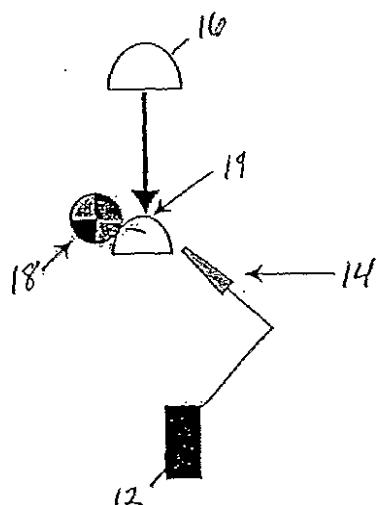
- 【図1】 感光性球体を使用する、コンタクトレンズに対する電子写真プリントを示す。
- 【図2】 感光性半球体を使用する、コンタクトレンズに対する電子写真プリントを示す。
- 【図3】 コンタクトレンズに対する熱転写プリントを示す。
- 【図4】 図3の熱転写プリントの平面図を示す。
- 【図5】 热転写プリントを使用してプリントされた後の図2のレンズの断面を示す。
- 【図6】 コンタクトレンズに対する写真転写プリントを示す。
- 【図7】 写真転写プリントによってコンタクトレンズにプリントされた画像を示す。

40

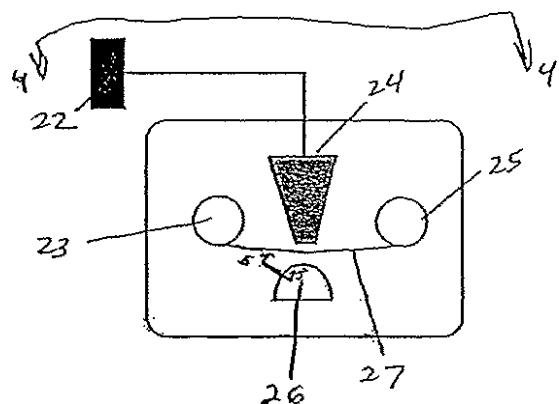
【図1】  
Figure 1



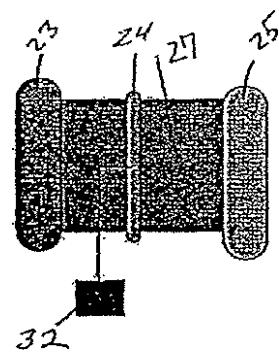
【図2】  
Figure 2



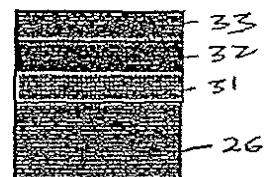
【図3】  
Figure 3



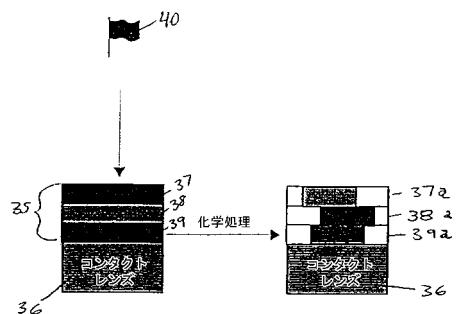
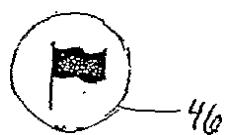
【図4】  
Figure 4



【図5】  
Figure 5



【図6】

【図7】  
Figure 7

---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開平08-112566(JP,A)  
特開平08-187879(JP,A)  
特開平11-305003(JP,A)  
特開平11-181341(JP,A)  
特開平04-505972(JP,A)  
特開平05-214280(JP,A)  
国際公開第00/020219(WO,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G02C 7/04