

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4520305号  
(P4520305)

(45) 発行日 平成22年8月4日(2010.8.4)

(24) 登録日 平成22年5月28日(2010.5.28)

(51) Int.Cl.

F 1

A 2 3 L	1/27	(2006.01)	A 2 3 L	1/27
C 0 9 D	11/00	(2006.01)	C 0 9 D	11/00
A 2 3 G	1/00	(2006.01)	A 2 3 G	1/00
A 2 3 G	1/30	(2006.01)	A 2 3 G	3/00
A 2 3 G	3/00	(2006.01)	A 2 3 G	3/00

1 O 1

請求項の数 12 (全 15 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2004-549828 (P2004-549828)  
 (86) (22) 出願日 平成15年6月26日 (2003.6.26)  
 (65) 公表番号 特表2005-531330 (P2005-531330A)  
 (43) 公表日 平成17年10月20日 (2005.10.20)  
 (86) 國際出願番号 PCT/US2003/020030  
 (87) 國際公開番号 WO2004/003089  
 (87) 國際公開日 平成16年1月8日 (2004.1.8)  
 審査請求日 平成18年6月26日 (2006.6.26)  
 (31) 優先権主張番号 60/392,303  
 (32) 優先日 平成14年6月26日 (2002.6.26)  
 (33) 優先権主張国 米国(US)  
 (31) 優先権主張番号 60/453,117  
 (32) 優先日 平成15年3月7日 (2003.3.7)  
 (33) 優先権主張国 米国(US)

(73) 特許権者 390037914  
 マース インコーポレーテッド  
 MARS INCORPORATED  
 アメリカ合衆国 ヴァージニア州 221  
 01-3883 マックリーン エルム  
 ストリート 6885  
 (74) 代理人 100073184  
 弁理士 柳田 征史  
 (74) 代理人 100090468  
 弁理士 佐久間 剛  
 (72) 発明者 シャストリー, アラン ヴィー  
 アメリカ合衆国 ニュージャージー州 0  
 8853 ネシャニック ステイション  
 ヴァネッサ レイン 755

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】食用被印刷物にインクジェット印刷するための食用インク

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

糖菓、焼いた食品、ビスケット、ケーキ、クッキー、ナッツ、チョコレート、チーズ、クラッカー、ポテトチップ、ペストリー、ブディング、ムース、アイスクリーム、クリーム、ペットフード、ペットトリート、メインミールスナック、シリアルおよび医薬錠剤より成る群から選択される食用被印刷物と

100 dpi を超える解像度を有しあつ凝固した食用インクの小滴を含む、前記被印刷物上のインクジェット印刷画像とを有する食用製品であって、

前記小滴の少なくとも1つが、水溶性着色料と、該着色料のための油脂又はワックス分散性キャリヤであってその中に前記着色料を溶解させているキャリヤと、油脂又はワックス基剤とを含有する油脂又はワックスベースのピエゾインクジェットドロップオンデマンド方式でのインクジェット印刷用の食用インクを含むことを特徴とする食用製品。

10

## 【請求項 2】

前記画像が、300 dpi を超える解像度を有することを特徴とする請求項1記載の食用製品。

## 【請求項 3】

前記食用被印刷物が、非平面疎水性表面を有する糖菓であることを特徴とする請求項1記載の食用製品。

## 【請求項 4】

前記疎水性表面が、ワックス又は油脂により艶出しされた糖衣であることを特徴とする

20

請求項 3 記載の食用製品。

**【請求項 5】**

水溶性着色料と

前記着色料のための油脂又はワックス分散性キャリヤであって、その中に前記着色料を溶解させているキャリヤと

油脂又はワックス基剤とを含む、食用被印刷物にピエゾインクジェットドロップオンデマンド方式でインクジェット印刷するための油脂又はワックスベースの食用インク。

**【請求項 6】**

ピエゾインクジェット方式プリントヘッドから噴射される条件下で、5センチポアズから20センチポアズの粘度、および50ダイン/cm未満の表面張力を有することを特徴とする請求項 5 記載の食用インク。 10

**【請求項 7】**

食用被印刷物に適用される条件下で、該食用被印刷物のワックスにより艶出しされた糖菓表面に対して50度未満の接触角をなすことを特徴とする請求項 5 記載の食用インク。

**【請求項 8】**

20において固体であり、かつピエゾインクジェット方式プリントヘッドから噴射可能なように、63から180の温度に加熱した際に10から15センチポアズの粘度になることを特徴とする請求項 5 記載の食用インク。

**【請求項 9】**

食用被印刷物を、少なくとも1つのインクリザーバを有するピエゾインクジェット方式プリントヘッドに近接させて位置決めする工程； 20

水溶性着色料と、該着色料のための油脂又はワックス分散性キャリヤであってその中に前記着色料を溶解させているキャリヤと、油脂又はワックスとを含む食用インクを、前記インクリザーバに供給する工程； および

データ信号に従って、ピエゾインクジェット方式プリントヘッドから前記食用被印刷物の表面に前記食用インクの小滴を噴射して、100 dpiを超える解像度を有しつつ前記インクの凝固小滴を含む画像を形成する工程； を含む、食用被印刷物にインクジェット印刷する方法。

**【請求項 10】**

前記食用インクが、前記ピエゾインクジェット方式プリントヘッドから噴射される条件下で、5センチポアズから20センチポアズの粘度、および50ダイン/cm未満の表面張力を有するように、前記着色料のためのキャリヤと前記油脂又はワックスとを選択する工程を含むことを特徴とする請求項 9 記載の方法。 30

**【請求項 11】**

前記食用インクが、63から180の温度で前記ピエゾインクジェット方式プリントヘッドから噴射されることを特徴とする請求項 10 記載の方法。

**【請求項 12】**

前記インクが、前記食用被印刷物に対して50度未満の接触角をなすことを特徴とする請求項 9 記載の方法。

**【発明の詳細な説明】**

**【技術分野】**

**【0001】**

本発明は、食用被印刷物にインクジェット印刷するための油脂及びワックスベースのインク組成物、そのインクによる食用製品のインクジェット印刷の方法、並びに作成された食用製品に関する。本明細書に記載のインク及び方法は、ペットフードの医薬用の丸薬または錠剤と同様に、様々な印刷食用製品を形成するのに使用することができる。ただし、本発明は、限定はされないが、チョコレートバー、打錠製品、ジェリービーンズ、トフィー、チューインガムなどの糖菓に印刷するのに特に有用である。また、本発明は、従来の技術を用いたのでは印刷するのが困難である食用被印刷物表面に、高解像度でかつ高鮮明度の画像を印刷するのに特に有用である。そのような表面として、限定はされないが、力 50

ルナバワックス艶出しコーティングによる糖衣を有するM & M's(登録商標)ミルクチョコレートおよびピーナツチョコレートキャンディ(Milk Chocolate and Peanut Chocolate Candies)の非平面で非孔性の疎水性表面が挙げられる。

**【背景技術】**

**【0002】**

食用製品に識別用または装飾用画像を印刷することは周知である。小さな糖菓や医薬に印刷する際に通常使用される方法として、輪転グラビア、フレキソ印刷、シルクスクリーン、パッド印刷が挙げられる。それらの方法はそれぞれ欠点を有しており、いずれの方法においても被印刷物に接触しなければならない。

**【0003】**

M & M's(登録商標)ミルクチョコレートおよびピーナツチョコレートキャンディに印刷する現在の技術は、本明細書でグラビア印刷と称する印刷方法においてオフセットローラを使用した接触印刷プロセスによるものである。輪転グラビア方式は、被印刷物に適用可能な色数が限られている。従来、1色で印刷するか、或いは2または3色を適用することは可能であるが、食用製品にフルカラー印刷することは不可能である。また、グラビアローラでは、印刷可能な非平面物の表面積が限られている。他の接触印刷法と同様に、グラビアローラが、印刷される食用製品を粉碎する危険がある。新規デザインをそれぞれローラに刻印しなければならぬので、グラビア法を用いる場合、印刷デザインを簡単に変更したり修正したりすることは不可能である。

**【0004】**

シルクスクリーンおよびパッド印刷は、かなり高解像度でかつ高鮮明である画像を形成することができるが、インクジェット方式のインチあたりのドット数(dpi)を達成することはできない。また、これらの方でも、印刷することができる被印刷物の表面積が限られており、多くの場合、これらの方においては平面被印刷物であることが要求される。グラビア印刷と同様に、シルクスクリーン法やパッド印刷法ではフルカラー印刷は不可能であり、グラフィックデザインの変更には時間がかかりかつ高価である。

**【0005】**

食用製品、特にケーキやその他の大きな被印刷物に画像を形成するための他の一般的な方法としては、食用転写シートの使用が挙げられる。食用転写シートは、プリンタで取り扱うことが可能であり、比較的多孔性でかつ親水性である。したがって、食用転写シートはインクジェット画像等の水性インクによる画像を容易に受け取ることができる。このとき、画像をシートから食用被印刷物に転写するには様々な方法が用いられる。この種の方式と共に使用される典型的なインクは、特許文献1に開示されているが、水と、イソプロピルアルコールと、ラウリル硫酸ナトリウムと、FD&C着色料とを含む。転写シート技術においては、印刷は、プリントヘッドを通過して搬送される食用製品の表面に直接行われない。転写シートを使用する場合、部分的にシートを溶解させる被印刷物の構成要素、又は被印刷物にシートを接着可能にする被印刷物の構成要素が必要である。したがって、転写シート技術は糖菓の非平面表面に対して画像を高速で形成するにはあまり適していない。転写シートと共に使用するのに適した水性インクは、接着性が低く、乾燥に時間がかかり、また不透明性に欠けるので、非平面で非孔性の疎水性表面に直接行われるインクジェット印刷ではうまく使えない。

**【0006】**

技術が完成すれば、食用製品へのインクジェット印刷は多くの見地から魅力的である。パッドやローラなどの接触部材によって食用製品被印刷物と接触する必要はなくなる。更に、インクジェット印刷は非接触印刷方式なので、食用製品のサイズに若干ばらつきがあつても、パッド方式やローラ方式で通常発生していたような、印刷品質への悪影響をもたらすことはない。また、インクジェットプリンタの画像は、データとして保存され、接触部材に定着されない。したがって、画像の選択、変更、伝送などを接触印刷よりも更に簡単に行うことができるので、印刷デザインおよび独自のグラフィックを直ちに変更することが可能である。

10

20

30

40

50

## 【0007】

インクジェット印刷方式は、連続噴射方式と、ドロップオンデマンド（インパルスとも呼ばれる）方式とに大きく分類される。ドロップオンデマンド方式においては、画像形成のために被印刷物表面に噴射を行うのに適宜小滴が作られる。連続噴射技術を用いて食用被印刷物に対してインクジェット印刷を行う方法が開示されている。それらのほとんどは、高解像度が要求されないラベリングなどの用途に関するものである。かかる従来技術は、例えば特許文献 2 から 6 に開示されている。

## 【0008】

連続噴射方式においては、インクは少なくとも 1 つのノズルを介して圧力下で連続噴流として噴射される。噴流は通常、インク噴流に隣接し制御振動数にて振動する圧電性結晶によって、オリフィスから一定の距離にある地点で小滴になる。ピエゾ素子のこの機能は、ピエゾインクジェット方式におけるピエゾ素子の機能とは異なる。ピエゾインクジェット方式においては、ピエゾ素子は、リザーバからの小滴の発生を制御する。連続噴射方式においてインク滴の噴流を制御するためには、インクを帯電させ（塩やその他の導電剤を添加することによる）、静電界に小滴を通して、そこでデータ信号に従って小滴の軌道を調節する。小滴は、循環させる場合にはガターに戻され、所望の文字列を形成する場合には被印刷物の特定の場所に向けられる。単一プリントヘッドと単一通過印刷を使用した産業的設定における連続噴射型プリンタの画像の典型的な解像度は、約 75 から 100 dpi である。

## 【0009】

ほとんどの連続噴射用のインクは、キャリヤとして相当のメチルエチルケトン（M E K）又はそれに相当する揮発性有機化合物（V O C）と、少量の水と低級アルコールとを含む溶剤性インクである。また、連続噴射方式用のインクは、チオシアノ酸カリウムなどの塩、又は他の導電促進剤の存在によって静電界において小滴が偏向可能であることを特徴とする。通常、かかるインクの導電率は、約 2000 マイクロシemens より大きい。したがって、産業的連続噴射印刷用に今まで開発されたインクは通常、非食用製品用であり、場合によっては毒性である材料を含むので、食用製品への印刷に適していない。

## 【0010】

また、連続噴射用インクは、許容粘度の範囲が非常に狭い。低いすり速度において約 10 センチポアズ（c p）の粘度を有するインクは、使用中にプリントヘッド内のポンプにキャビテーションを発生させる。粘度が約 2 から 3 c p を下回ると、噴射が安定しない。したがって、すべてではないもののほとんどの連続インクジェットインクは約 2.8 から約 6 c p の粘度を有する。

## 【0011】

ドロップオンデマンド方式のうち、今日最も経済的に重要な方式は、ピエゾインクジェット方式とバブルジェット（登録商標）方式（熱インクジェットと称される場合もある）である。「バブルジェット」方式では、インクリザーバにおいて抵抗ヒータによって泡が形成される。泡によって生じる圧力波によって、インクはオリフィスプレートを通過する。いったん熱が除去されると、泡は消えて小滴が噴射される。「バブルジェット」プリントヘッドは、家庭用や事務所用のインクジェットプリンタ市場のシェアの大半を占め、非常に高い解像度をもたらすことができる。ただし、いくつかの問題が、産業的設定、特に食用被印刷物での使用を制限する。

## 【0012】

「バブルジェット」インクの粘度は非常に低く、約 1.5 c p 程度である。これは、抵抗ヒータに最小電圧をかけた際に泡を直ちに形成可能にするために必要な値である。更に、インクはプリントヘッド内に生じる温度循環に耐えることができなくてはならない。したがって、「バブルジェット」プリンタで食用製品に印刷するために開発可能なインクの数は非常に限られている。また、「バブルジェット」プリンタは、動作速度が非常に遅いので、食用被印刷物に直接高速印刷を行うことができない。

## 【0013】

10

20

30

40

50

食用製品に印刷する方法は、同時係属出願である特許文献7に記載されている（参照によって本明細書に組み込まれる）。その中に記載されているインクは、チョコレートに印刷するのに有用であることが分かっている顔料白色インクである。

【特許文献1】米国特許出願第2002/0008751号明細書

【特許文献2】米国特許第4,168,662号明細書

【特許文献3】米国特許第5,453,122号明細書

【特許文献4】米国特許第5,006,362号明細書

【特許文献5】米国特許第5,397,387号明細書

【特許文献6】米国特許第5,800,601号明細書

【特許文献7】米国特許出願第09/587,108号明細書

10

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0014】

ピエゾインクジェット方式プリンタは市販されており、それら市販品において、インクはプリントヘッド内で固相から液相へと相変化を受ける。しかしながら、そのようなプリントヘッド用のワックスベースの食用インクは市販されていない。

【0015】

したがって、公知の食用被印刷物により良好に接着すると共に既存のピエゾインクジェットプリントヘッドと一緒に使用するのに適した特性を有するインクの必要性は技術的に残されたままである。特に、水性インクのビードアップや不鮮明化を引き起こす疎水性表面に有效地に印刷するためのインクを開発することが望ましい。そのようなインクにおいて望ましい特性、並びに公知のプリントヘッドの物理的制約から必要とされる特性を熟慮して、かかるインクを開発した。

20

【課題を解決するための手段】

【0016】

一態様において、本発明は、着色料と着色料のための油脂又はワックス分散性キャリヤと油脂又はワックス基剤とを含む、食用被印刷物に印刷するための油脂又はワックスベースのインクジェット可能な食用インクに関する。キャリヤ及び油脂又はワックス基剤は、インクが、プリントヘッドから噴射される条件下で、約5センチポアズから約20センチポアズの粘度を有し、かつ約50ダイン/cm未満の表面張力を有するように選択される。

30

【0017】

他の態様において、本発明は、食用被印刷物を、少なくとも1つのインクリザーバを有するピエゾインクジェットプリントヘッドに近接させて位置決めする工程；

着色料と着色料のための油脂又はワックス分散性キャリヤと油脂又はワックス基剤とを含む食用インクを、インクリザーバに供給する工程；および

データ信号に従って、プリントヘッドから食用被印刷物の表面にインクを噴射して、インクの各凝固小滴を含みかつ100dpiを超える解像度を有する画像を形成する工程；を含む、食用被印刷物にインクジェット印刷する方法に関するものである。

【0018】

40

好ましい実施形態において、油脂又はワックスベースのインクは、室温で固体であり、かつプリントヘッド内で加熱されることにより噴射可能になる。インクは表面で凝固して、凝固したインクの不透明な接着性小滴が形成される。

【0019】

更に他の態様において、本発明は、上記のインク及び方法を用いて作成される食用製品に関する。そのような食用製品として、限定はされないが、焼いた食品、ビスケット、ケーキ、クッキー、ナッツ、チョコレート、チーズ、クラッカー、ポテトチップ、ペストリー、ブディング、ムース、アイスクリーム、クリーム、ペットフード、ペットトリート、メインミールスナック、シリアル、並びに医薬錠剤などの食用被印刷物が挙げられる。インクジェット印刷された画像は、食用被印刷物上に蒸着され、凝固した食用インクの各小

50

滴からなり、かつ約 100 dpi を超える解像度を有する。各小滴の少なくとも 1 つは、着色料と着色料のための油脂又はワックス分散性キャリヤと油脂又はワックス基剤とを含む、油脂又はワックスベースのインクジェット可能な食用インクを含む。

#### 【 0 0 2 0 】

本発明による最も好ましい食用製品は糖菓である。例として、ワックスベースの仕上げが施された糖衣を有するレンティル状の糖菓が挙げられる。この糖菓の場合、300 dpi を超える解像度を有する上記インクを使用して、表面上に画像をインクジェット印刷することができる。

#### 【発明を実施するための最良の形態】

#### 【 0 0 2 1 】

本発明は、食用被印刷物に高解像度の画像を印刷するのにこれまで使用されなかったピエゾインクジェットドロップオンデマンド方式の産業的適用に関する。プリントヘッドの設計は様々であるが、これらはすべて、例えばデータ信号に従ってレザーバの壁を変形させる圧電性結晶などによってレザーバからインクを噴射せるピエゾ素子を特徴とする。本明細書で使用されるインクの多くは室温で固体であるので、しばしばプリントヘッドを加熱してインクの小滴をプリントヘッドから噴射可能にさせる必要がある。相変化を起こす加熱素子を有する好ましい種類のピエゾインクジェット方式プリントヘッドは、米国ニューハンプシャー州レバノンに所在するSpectra, Incorporatedから市販されている。したがって、本明細書で用いられる「インクジェット可能」とは、プリントヘッドの過度な修正もメンテナンス作業も必要としない、ピエゾインクジェット方式プリントヘッドから確実に噴射可能なインクを意味する。ほとんどの場合、油脂又はワックスベースのインクをプリントヘッドから噴射可能にするために、ある種の加熱素子が必要である。

#### 【 0 0 2 2 】

本発明に基づくインクの油脂又はワックス基剤は、食用被印刷物、特に表面が疎水性であるので従来の水性インクを使用して印刷することが困難である食用被印刷物に、インクが不透明な付着画像を形成するのに役立つ。本発明による油脂又はワックスベースのインクは、色素、顔料、又はレーキ（粒子状の被印刷物に適用される色素）である着色料を含む。油脂又はワックス基剤に着色料を確実に分散させることは、技術的難関点の 1 つである。

#### 【 0 0 2 3 】

適切な食用着色料としては、米国食品医薬品局（FDA）による食品医薬品化粧品法の下で人による摂取が認可されている食用色素（本明細書においては「FD & C 色素」と称す）、通常人が摂取しても安全であるとされている天然源（通常は野菜）を由来とする天然着色料、FDA 認可の天然源を由来とする着色料、米国以外の司法管轄区で使用が認可されている合成着色料が挙げられる。

#### 【 0 0 2 4 】

本発明における着色料として、公知の FD & C 色素のいずれを使用してもよく、限定はされないが、赤色 3 号（エリトロシン）、赤色 40 号（アルーラレッド）、黄色 6 号（サンセッティエロー FCF）、黄色 5 号（タートラジン）、緑色 3 号（ファストグリーン FCF）、青色 1 号（ブリリアントブルー FCF）、青色 2 号（インジゴチン）、並びにこれらの混合物が挙げられる。

#### 【 0 0 2 5 】

典型的な天然色素としては、ベニノキ種子抽出物、アントシアニン（各種ベリー類、ブドウ、キャベツ、クランベリーに含まれる）、カロチノイド（人参に含まれる）、ベタリソ、並びにオレオレジン（ターメリックなどの根、パプリカ、カーマイン、ビートの根、トマトに由来する）が挙げられるが、これらの限りではない。

#### 【 0 0 2 6 】

FD & C 色素および天然着色料は水溶性であるので、ワックスと適合するキャリヤにこれらの色素を溶解することは重要な技術的挑戦である。好ましい実施形態において、インク内に着色料固体が実質的に存在しないように、着色料をキャリヤ中に完全に溶解させる

10

20

30

40

50

。ここで、着色料固体が実質的に存在しないということは、その固体質量%が5.0パーセント未満であることを意味し、好ましくは1.0パーセント未満であることを意味する。FD&C色素は、約0.5質量%からキャリヤ中の色素のほぼ溶解限度までの量でインクに加えることが好ましい。実際には、FD&C色素は、油脂又はワックスベースのインク中に、約5.5質量%から約35.0質量%の量で含まれる。

#### 【0027】

顔料およびレーキも、本発明に基づくインクの着色料として使用することができる。顔料は、基剤に分散された際に色をもたらすために使用される微粒子（通常は無機微粒子）からなる。顔料の例としては、カオリン、チヨーク、二酸化チタン、水酸化アルミニウムなどが挙げられるが、これらの限りではない。レーキは、FD&C色素のうちの1つ又は上記の天然着色料などの着色料に結合した水酸化アルミニウム粒子などの微粒子を含む。レーキの例としては、FD&C青色1号レーキ、FD&C青色2号レーキ、FD&C黄色5号レーキ、FD&C黄色6号レーキ、エリトロシンレーキ、アマランスレーキ、ポンソーリー4Rレーキ、カルモシンレーキ、並びにFD&C赤色40号レーキが挙げられるが、これらの限りではない。これらはすべて、ミズーリ州セントルイスに所在するWarner Jenkinson Companyから市販されている。

#### 【0028】

顔料又はレーキを使用する場合、約50μm未満の粒径を有する粒子を使用しなければならない。粒径は30μm未満であることが好ましく、15μm未満であることが最も好ましい。超微小滴を必要とする高解像度画像の場合、着色料の粒径は5μm未満でなくてはならない。写真品質印刷の場合、粒径は1μm未満であることが望ましい。適切な粒径は、キャリヤ及び油脂又はワックス基剤中において顔料又はレーキを高度に破碎混合することによって得ることができる。

#### 【0029】

顔料又はレーキを使用するいくつかの実施形態においては、レーキ又は顔料をボールミル粉碎して約1μm未満の粒径までに加工することが有用である。それにより、これらの着色料は、インクジェット可能な油脂ベースのインクに適したものになる。

#### 【0030】

本発明によるインクは、油脂又はワックス基剤を含む。本明細書中で用いられる「油脂」は、脂と油との両方を含む。これらはいずれも飽和であっても不飽和であってもよく、置換炭化水素鎖や非置換炭化水素鎖を含んでもよい。脂は、リモネンやテルペンなどの「脂状の」物質も含むとともに、脂質も含む。「ワックス」は通常、室温で実質的に固体であるカルナバワックス、蜜蠟、カンデリラワックスなどの食用ワックスを指す。各種ワックスの組み合わせを使用してもよい。実施形態において、油脂基剤は、脂と1種類以上の油との混合物を含む。「油」は、室温で液体である脂を意味するものと定義される。

#### 【0031】

好ましいワックス基剤は、被印刷物表面に接触すると、液相から固相へと相変化を受ける。相変化を受けることによって、油脂は、不透明性、被印刷物への良好な接着性、および疎水性被印刷物表面に印刷を行うのに良好な表面化学的性質のようなインクの特定の特性、並びに非孔性表面に印刷する能力をもたらす。

#### 【0032】

食用インクを作成するのに使用可能な適切な油脂及びワックスは、カンデリラワックス、カルナバワックス、蜜蠟、水添植物性脂肪、乳脂肪、ココアバター、モノグリセリド、ジグリセリド、トリグリセリド及びそれらの誘導体の食用分画(edible fractions)、商品名Captex(登録商標)300(ブランドトリグリセリド)で市販されている油脂、並びに植物油である。キャリヤ中に溶解した色素、又はキャリヤ中に分散した顔料又はレーキのいずれかである着色料は、Silversonミキサなどの高度破碎ミキサ内で、油脂又はワックスの連続相と混合する。油脂又はワックスベースのインクが食用被印刷物上で凝結又は凝固することは、液相から固相への相転移を意味する。配合油脂系および共晶は通常避けることが好ましい。また、(油脂ベースの系の場合)インクの最適な凝固特性を確実にするた

めに、非多形性油脂系(non-polymorphic fat system)を使用することが望ましい。

【0033】

着色料はキャリヤに溶解させるか又は分散させ、さらにそのキャリヤを油脂又はワックスの相に分散させる。着色料は、溶媒用のキャリヤのほぼ溶解限度近くの量でキャリヤに添加することが好ましい。FD & C色素のための好ましいキャリヤ系は、プロピレングリコール又はグリセロールなどの1つ以上のポリオールをベースとするものである。その他の油脂分散性キャリヤには、植物油、糖液、砂糖水、コムシロップなどが挙げられる。着色料は、油脂層に分散させる前に、水又は他の極性溶媒に分散させててもよいと考えられている。キャリヤ系の重要な特性は、着色料を分散又は溶解させることができること、並びに油脂相と適合可能であることである。FD & C着色料は、キャリヤに100m1当り少なくとも1グラム程度まで溶解可能であることが好ましく、より好ましくは100m1当り約5グラムを超える程度まで溶解可能であり、最も好ましくは100m1当り約18グラムを超える程度まで溶解可能である。ポリオールは、ほとんどの着色料に関して、油脂適合性と溶解性との良好なバランスを有する。10

【0034】

インク組成物において界面活性剤及び／又は乳化剤を使用して、油脂相への着色料及び着色料キャリヤの均一でかつ安定な分散をもたらすことができる。分散を助けるのに用いることができるいくつかの材料が、オランダ国のQuest Internationalから市販されており、商標名Myverolで市販されているモノグリセリド、商標名Myvacetで市販されているアセチル化モノグリセリド、商標名Admul Citremで市販されているシトログリセリド、商標名TWEENで市販されているポリソルベート、商標名Admul SSLで市販されているステアロイル乳酸ナトリウム、並びに商標名Spanで市販されているソルビタンモノステアレートがある。20

【0035】

Polysorbate 80のような抗真菌剤や抗菌剤を、好ましくは約1.0質量%未満の量で用いることができる。他の抗菌剤として、限定はされないが、パラベン、メチルパラベン、ベンゾアート、プロピオン酸塩などが挙げられる。これらは、規制で規定された量で使用することができる。

【0036】

消泡剤として、限定はされないが、シメチコンエマルジョン、ココナツオイル、アルコール、界面活性剤などが挙げられる。適切な消泡剤は、当業者が市販品の中から選択することができる。本発明に基づく組成物において、これらの消泡剤は、約0.1質量%から約0.5質量%で使用する。30

【0037】

界面活性剤及び／又は乳化剤の量は、約0.1質量%から約5質量%が好ましく、より好ましくは約0.5質量%から約2質量%であり、最適には約0.7質量%から約1.5質量%である。

【0038】

防腐剤、香味料、香料、微量栄養素、ビタミンはすべて、得られる糖菓の特性を向上させるため、慣用されている量で添加することができる。40

【0039】

ワックスベースのインクは、例えばM & M's(登録商標)ミルクチョコレートおよびピーナツチョコレートキャンディなどのワックスベースのコーティングを有するキャンディと適合する表面化学的性質を有する。これらのインクは、液相状態でプリントヘッドから噴射され、食用被印刷物表面で凝固するので、親水性表面および疎水性表面のいずれに対しても良好に機能することができる。インクは固体状になり、被印刷物表面に接着し、良好な画像品質を提供する。この特性は、疎水性表面を有する糖菓子だけでなく、例えばポテトチップス、チョコレート、シリアル、クッキー、クラッカー、ナッツ、ハードキャンディなど、多くの他の食用製品の表面に印刷することを可能にする。

【0040】

本明細書で用いられる「非導電性」とは、被印刷物に画像を形成する連続噴射型プリンタの静電界によってインクの小滴の軌道が操作され得るほどには十分導電性がない組成物を意味する。非導電性とは通常、インク組成物が連続的に噴射可能なインクではないことを意味する。この特性は、導電性を高める塩が実質的に添加されていないことに対応する。ドロップオンデマンド方式では必要とされない上に、これらの塩は、プリントヘッドの構成要素に腐食等の悪影響を及ぼし得る。本発明による好ましいインクは、導電性を高める塩が実質的に存在しないことを特徴とする。

#### 【0041】

非孔性で疎水性の表面にピエゾインクジェット方式により高解像度画像を一貫して印刷するためには、インク系の粘度は約5から約20センチポアズでなければならない。好ましくは、インク系は、約7から約15cPの粘度を示す。最も好ましい実施形態において、インクは約10から約15センチポアズの粘度を示す。これらの粘度は、インクがプリントヘッドから噴射される際のインクの特性を指す。これらの粘度を得るために必要な温度は、インクの組成物によって異なる。相変化ドロップオンデマンドピエゾインクジェット方式プリントヘッドの通常の操作温度範囲は、約63から約180である。溶けた蜜蝋の粘度は、120のとき9.8センチポアズである。溶けたカンデリラワックスの粘度は、120のとき11.3センチポアズである。

10

#### 【0042】

望ましい粘度を得るために、インク組成物と操作温度とを変化させてもよい。表1のデータは、温度の影響、および様々な組成物中のワックス及び油脂の相対量の影響を示す。

20

【表1】

表1

ワックスー油脂混合物 (カルナバワックス:ココアバター)	温度(°C)	粘度(cp)
90:10	80	19.5
90:10	85	19.0
90:10	90	18.4
90:10	95	16.5
90:10	100	15.5
90:10	105	14.0
80:20	90	20.5
80:20	95	16.4
80:20	100	15.2
80:20	105	13.0
50:50	82.3	33.3
50:50	86.6	23.9
50:50	90.3	21.9
50:50	94.7	19.6
100:0	85	36.4
100:0	93.7	33.6
100:0	98.7	29.1

10

20

30

## 【実施例】

## 【0043】

## インク組成物の実施例

本明細書において、すべての質量%は、インクがプリントヘッドから噴射される条件でのインク組成物に関して与えられている。

40

## 【0044】

インクを調製する方法において、着色料をキャリヤ中に分散させ、さらに混合する。場合によっては、キャリヤと着色料との混合物を濾過する必要がある。着色料をキャリヤの溶解限度近くまで添加した場合、大きな粒子を除去するために2.7μmフィルタを使用してもよい。

## 【0045】

ワックス及び油脂ベースのインクの組成物の例を表2に示す。

【表2 - 1】

表2

実施例の番号	色素の種類	着色料キャリヤ	色素の量	着色料キャリヤの量	飽和溶液の量(mL)	基剤の種類	油脂の量(g)	キャリヤの密度(g/mL)	ワックス中の着色料の最終的な割合(%)
1	赤色40号	プロピレングリコール	6 g	200 mL	10	ワックス	110	1.04	8.6
2	赤色40号	プロピレングリコール	6 g	200 mL	15	ワックス	110	1.04	12.37
3	赤色40号	プロピレングリコール	6 g	200 mL	20	ワックス	110	1.04	15.85
4	赤色40号	グリセリン	3 g	400 mL	20	ワックス	110	1.28	18.87
5	赤色40号	グリセリン	3 g	400 mL	30	ワックス	110	1.28	25.87
6	赤色40号	グリセリン	3 g	400 mL	50	ワックス	110	1.28	36.78
7	赤色3号	プロピレングリコール	30 g	300 mL	30	ワックス	110	1.04	22.03
8	赤色3号	プロピレングリコール	30 g	300 mL	50	ワックス	110	1.04	32.01
9	黄色ブレンド	プロピレングリコール	4.4 g	400 mL	10	ワックス	110	1.04	8.607
10	黄色ブレンド	プロピレングリコール	4.4 g	400 mL	15	ワックス	110	1.04	12.37
11	黄色ブレンド	プロピレングリコール	4.4 g	400 mL	20	ワックス	110	1.04	15.85
12	黄色ブレンド	プロピレングリコール	4.4 g	400 mL	30	ワックス	110	1.04	22.03
13	黄色ブレンド	プロピレングリコール	4.4 g	400 mL	50	ワックス	110	1.04	32.01
14	青色1号	プロピレングリコール	30 g	300 mL	30	ワックス	110	1.04	22.03
15	青色1号	プロピレングリコール	30 g	300 mL	50	ワックス	110	1.04	32.01
16	緑色3号	プロピレングリコール	40 g	400 mL	10	ワックス	110	1.04	8.607

10

20

30

【表2-2】

実施例の番号	色素の種類	着色料キャリヤ	色素の量	着色料キャリヤの量	飽和溶液の量(mL)	基剤の種類	油脂の量(g)	キャリヤの密度(g/mL)	ワックス中の着色料の最終的な割合(%)
17	緑色3号	プロピレングリコール	40 g	400 mL	15	ワックス	110	1.04	12.37
18	緑色3号	プロピレングリコール	40 g	400 mL	20	ワックス	110	1.04	15.85
19	赤色レーキ	グリセリン	5 g	100.13 g	30	ワックス	108	1.28	26.22
20	赤色3号/TiO <sub>2</sub>	プロピレングリコール	30 g	400 mL	各30mL	ワックス	167	1.04	
21	赤色レーキ	プロピレングリコール	5 g	100.12 g	30	ワックス	110	1.04	22.03
22	赤色3号/Tween	プロピレングリコール	30 g	400 mL		ワックス	110	1.04	22.59
25	アナットー3190	Wessonオイル	40 mL	215 g	30	ワックス	109		
26	TiO <sub>2</sub>	油性基剤			30	ワックス	109.6		
27	緑色3号	プロピレングリコール	40 g	400 mL	30	ココアバター	301.3	1.04	9.35
28	緑色3号	プロピレングリコール	40 g	400 mL	30	Wesson(登録商標)オイル	299.9	1.04	9.39
29	緑色3号	プロピレングリコール	40 g	400 mL	30	バター	303.3	1.04	9.29
30	緑色3号	プロピレングリコール	40 g	400 mL	30	ブチノール	303.4	1.04	9.29
33	緑色3号	プロピレングリコール	40 g	400 mL	30	Captex(登録商標)300	301.1	1.04	9.35

## 【0046】

## インク及びインク画像の特性

表面との適合性は、様々な方法によって判断することができる。例えば、表面に対してインク小滴がなす接触角が小さいことは、被印刷物に対するインクの良好な適合性及び接着性に対応する。接触角は、約50度未満であることが望ましい。

## 【0047】

表面張力も、食用被印刷物表面に対するインクの適合性の指標である。本発明に基づくインクの表面張力は、インクがプリントヘッドから噴射される条件下で、約55ダイン/cm未満であることが好ましく、より好ましくは約50ダイン/cm未満であり、さらに好ましくは約40ダイン/cm未満であり、最も好ましくは約35ダイン/cm未満である。上記表2の実施例1、3、5、6におけるインクの表面張力を、De Nuoyリング表面張力計で測定したところ、それぞれ32.7ダイン/cm、32.6ダイン/cm、33.0ダイン/cm、33.1ダイン/cmであった。これらの値はすべて、最も好ましい範囲内にある。

## 【0048】

画像品質の他の指標は、本明細書でいうところの接着性である。画像の接着性を判断するために、糖菓を保持する空洞を有するアルミニウムブロックが使用される。試験される糖菓は、カルナバワックス艶出しコーティングによる白色糖衣を有するM&M's(登録商

10

20

30

40

50

標) ミルクチョコレートキャンディと基本的に同一である。印刷された糖菓を、画像を上方に向けた状態で置く。8.5インチ(21.6cm)長さの紙片を、印刷画像の上に直接接するようにして、キャンディの上に置く。使用する紙は、Xerox(登録商標)の型式4024のコピー用紙である。キャンディの曲線に沿った溝を有するもう1つのブロックをキャンディの上に置き、2本のピンで下方のブロックと位置合せする。上方の金属ブロックの上に1ポンド(454g)荷重し、紙片をキャンディの「画像」箇所を横断するようにして引っ張る。キャンディを横断して移動する紙の長さは、1ポンド(454g)の荷重下で7.5インチ(19.1cm)である。

## 【0049】

画像は、赤色インクにより印刷された大きな「m」である。画像は、MinoltaのCM-3500 d分光光度計を使用して全体輝度について分析される。分析には、ミディアムアーバーチャサンプルホルダーを使用する。キャンディは白色なので、輝度の値が高いことは、荷重下で紙が擦過した際に画像の一部が消失したことを意味する。上記の試験の前後に、輝度測定「L」を実施する。試験の前後の輝度の差異(「L」)が大きいことは、画像接着性が低いことと対応する。

## 【0050】

ワックスベースのインクは、画像接着性(「L」)が約5未満であるものを使用することが好ましく、約4未満であればより好ましく、約2未満であれば更に好ましく、約1未満であれば最も好ましい。代表的な値は表3に示してある。

## 【表3】

10

20

30

表3

	$\Delta L$	標準偏差
ワックスベースのインク	0.5	0.5
比較例 (水性/溶剤性インクで グラビア印刷した場合)	6	1.5

## 【0051】

インクジェットプリンタの解像度は、画像を形成する凝固小滴の密度によって判断することができる。連続噴射方式は、約75から約100dpiの解像度を達成することができる。本発明において、約100dpi未満の値を低解像度と考え、約100dpiを超える値を高解像度と定義する。高解像度画像を作成可能なプリントヘッドの中で、廉価なピエゾインクジェット方式は通常、約100dpiから約150dpiの解像度を達成することができる。本明細書においてこの値はやや高解像度であるとして定義される。Spectra, Incorporatedから市販されている方式のようより高度なピエゾインクジェット方式は、150dpiから300dpiで印刷可能である。本明細書においてこの値は非常に高解像度であるとして定義され、テキストや図の画像だけでなく、非常に高度なラインアート画像、クリップアート画像、漫画タイプ画像に対応可能である。印刷技術を最適化することによって、300dpiから800dpiの解像度を達成することができる。この値は、準写真用又は写真用の高解像度といえる。家庭用や事務所用のプリンタ市場のシェアの大半を占める「バブルジェット」インクジェット技術は、場合によって最高1600dpiの画像を形成することができる。ただし、「バブルジェット」プリントヘッドは動作速度が遅く、非常に小さなチャネルを有し、非常に低い粘度のインクを必要とするので、広範囲のインクを使用して食用製品に商用印刷を行うには適していない。本発明による方法の利点は、多様なインクを使用して、約100dpiを超える解像度、好ましく

40

50

は約 150 dpi を超える解像度、より好ましくは約 300 dpi を超える解像度を有する画像が印刷された糖菓製品を作成することができる点である。本明細書に記載の技術を使用して、発明者は Spectra, Incorporated から市販されているプリントヘッドを使用して M & M's (登録商標) ミルクチョコレートおよびピーナツチョコレートキャンディに対して、インクジェットによる写真のように鮮明な画像をそれぞれ形成した。

#### 【0052】

好ましい実施形態において、本発明に基づく方法には、多色プリントヘッドを使用した多色画像の印刷が含まれる。好ましい実施形態において、標準インクジェットプリントヘッドは、白色インクリザーバと印刷エンジンを取り付けることによって変更されている。ここで、黒色インクリザーバと印刷エンジンは、標準プリントヘッド構造に含まれている。残りの印刷エンジンには、通常の構造において通例的な色（シアン、マゼンタ、黄）のワックスベースのインクを設けることができる。文字 K C M Y が白色、シアン、マゼンタ、黄の各印刷エンジンを指すものと理解されかつ印刷行程方向にこの順番で配列されている場合、標準 K C M Y 配列を使用することができる。適切な印刷装置の供給者には、例えば上記の Spectra, Incorporated などが挙げられる。

10

#### 【0053】

好ましい実施形態において、ワックスベースのインクによる画像は、相変化インクジェット方式を使用して印刷される。ここで、インクは液相状態で 食用製品 被印刷物に対して噴射されてから、ほぼ即時に凝結して不透明な画像を形成する。ワックスベースのインクの安定性、並びに有孔性表面と非孔性表面との両方に対する同インクの適合性は、これらのインクを使用してほとんど任意の 食用製品 の表面に印刷することを可能にする。そのような 食用製品 として、限定はされないが、焼いた食品、ビスケット、ケーキ、クッキー、ナッツ、チョコレート、チーズ、クラッカー、ポテトチップ、ペストリー、ブディング、ムース、アイスクリーム、クリーム、ペットフード、ペットトリート、メインミールスナック、シリアル、医薬錠剤などが挙げられる。特に好ましい実施形態において、画像は、M & M's (登録商標) ミルクチョコレートおよびピーナツチョコレートキャンディなどの、疎水性ワックスコーティングを有する糖衣が施された糖菓に印刷される。

20

#### 【0054】

M & M's (登録商標) ミルクチョコレートおよびピーナツチョコレートキャンディなどの比較的小さな糖菓に印刷を行う場合、かかる糖菓をコンベヤで搬送し、かかる糖菓が固定プリントヘッドを通過する際に所定の位置にかかる糖菓を保持することが好ましい。通常、かかる糖菓を所定の位置に保持するには、その糖菓を保持する形状のポケットを使用すれば十分であるが、必要に応じてトラッピング機構やバキュームを用いてかかる糖菓の位置合せを行ってもよい。コンベヤは、ポケット付きドラム、又はキャリヤバー付きエンドレスベルトでよい。小さな 食用製品 を搬送するための方法と装置は、本願に引用して援用する同時係属出願である特許出願 09 / 479,549 号に記載されている。

30

#### 【0055】

本発明は、現在好ましいとされる実施形態に関して説明を行ったが、本発明は上記の実施形態に限定されるものではない。更に、本発明は、添付の特許請求の範囲の趣旨及び範囲内で様々な変形及び変形相当例を網羅する。添付の特許請求の範囲は、すべてのかかる変形及び変形に相当する材料や機能を網羅するよう、最も広義に解釈されるものとする。

40

## フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I

A 2 3 G	3/34	(2006.01)	A 2 3 L	1/275
A 2 3 L	1/275	(2006.01)	A 6 1 K	9/44
A 6 1 K	9/44	(2006.01)	B 4 1 J	3/04 1 0 1 Y
B 4 1 J	2/01	(2006.01)	B 4 1 J	3/04 1 0 1 Z

(72)発明者 ベン - ヨーゼフ , アイヤル エム

アメリカ合衆国 ペンシルヴァニア州 18360 ストローズバーグ アヴェニュー シー 7  
02

(72)発明者 ウォルターズ , メガン

アメリカ合衆国 ニュージャージー州 07885 ホワートン ウエスト デューイ アヴェニュー 180

(72)発明者 ウィルコックス , ニール エイ

アメリカ合衆国 カリフォルニア州 92835 フラートン ブルーグラス レイン 2966

(72)発明者 コリンズ , トーマス エム

アメリカ合衆国 ペンシルヴァニア州 18064 ナザレス ノース リバティー ストリート  
104

(72)発明者 サトル , ジェイムズ エム

アメリカ合衆国 ペンシルヴァニア州 18301 イースト ストローズバーグ マナー ドラ  
イヴ 55

審査官 吉森 晃

(56)参考文献 特開2001-011355 (JP, A)

特開平04-183762 (JP, A)

特開平04-170475 (JP, A)

特開平10-158568 (JP, A)

特開平09-142008 (JP, A)

特開昭61-281171 (JP, A)

特開平10-265723 (JP, A)

国際公開第97/035933 (WO, A1)

国際公開第01/094116 (WO, A1)

特開平09-302294 (JP, A)

特開平06-340070 (JP, A)

実開平06-009950 (JP, U)

(58)調査した分野(Int.Cl. , DB名)

A23L 1/27-1/308

C09D 11/00-13/00