



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 603 15 857 T2** 2008.05.21

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 551 930 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **603 15 857.9**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/US03/20030**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **03 762 031.7**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2004/003089**

(86) PCT-Anmeldetag: **26.06.2003**

(87) Veröffentlichungstag

der PCT-Anmeldung: **08.01.2004**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **13.07.2005**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **22.08.2007**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **21.05.2008**

(51) Int Cl.⁸: **C09D 11/00** (2006.01)

A23G 3/28 (2006.01)

A23L 1/275 (2006.01)

C07C 233/20 (2006.01)

(30) Unionspriorität:

392303 P **26.06.2002** **US**

453117 P **07.03.2003** **US**

(73) Patentinhaber:

Mars Inc., McLean, Va., US

(74) Vertreter:

BOEHMERT & BOEHMERT, 28209 Bremen

(84) Benannte Vertragsstaaten:

AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LI, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR

(72) Erfinder:

SHASTRY, Arun V., Neshanic Station, NJ 08853, US; BEN-YOSEPH, Eyal M., Stroudsburg, PA 18360, US; WALTERS, Megan, Wharton, NJ 07885, US; WILLCOCKS, Neil A., Fullerton, CA 92835, US; COLLINS, Thomas M., Nazareth, PA 18064, US; SUTTLE, James M., East Stroudsburg, PA 18301, US

(54) Bezeichnung: **ESSBARE TINTEN FÜR TINTENSTRAHLDRUCK AUF ESSBAREN SUBSTRATEN**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung**HINTERGRUND DER ERFINDUNG****Gebiet der Erfindung**

[0001] Die Erfindung ist auf fett- und wachsbasierte Tintenzusammensetzungen für Tintenstrahldruck aus essbaren Substraten, auf Verfahren zum Tintenstrahldruck auf essbaren Produkten mit den Tinten und auf die hergestellten essbaren Produkte gerichtet. Die Tinten und Verfahren, die hierin beschrieben sind, können zur Herstellung so unterschiedlicher bedruckter essbarer Produkte eingesetzt werden wie pharmazeutischen Pillen und Tabletten bis zu Haustierfuttermitteln. Die Erfindung hat jedoch besondere Nützlichkeit zum Drucken auf Süßwaren, einschließlich, ohne Beschränkung, Schokoladenriegeln und tablettierte Produkte, Weingummis, Toffees und Kaugummis, und insbesondere zum Drucken von Bildern mit hoher Auflösung und hoher Schärfe auf Oberflächen von essbaren Substraten, die unter Verwendung herkömmlicher Technologie schwierig zu drucken sind. Solche Oberflächen schließen, ohne Beschränkung, die nicht-planaren, nicht-porösen, hydrophoben Oberflächen von M&M's® Milk Chocolate und Peanut Chocolate Candies ein, die einen Zuckermantel mit einer Carnaubawachs-Glanzbeschichtung aufweisen.

Beschreibung des Standes der Technik

[0002] Es ist bekannt, identifizierende oder dekorative Bilder auf essbare Produkte zu drucken. Die Verfahren, auf die man sich im allgemeinen stützt, um auf kleine Süßwarenstücke oder auf Pharmazeutika zu drucken, schließen Rotationstiefdruck, Flexographie, Seidenraster- und Polsterdruck ein. Jedes dieses Verfahren hat seine eigenen Nachteile, und jedes von diesen erfordert Kontakt mit dem zu bedruckenden Stück.

[0003] Die gegenwärtige Technologie zum Drucken auf M&M's® Milk Chocolate und Peanut Chocolate Candies ist durch ein Kontaktdruckverfahren unter Verwendung einer Offsetwalze, in was hierin als Rotationstiefdruck bezeichnet wird. Das Rotationstiefdrucksystem ist im Hinblick auf die Anzahl von Farben begrenzt, die auf ein Substrat aufgebracht werden können. Traditionell wird eine Farbe gedruckt, und mit Modifikationen können zwei oder drei Farben aufgebracht werden, aber Vollfarbdruck auf essbaren Produkten ist nicht möglich. Die Rotationstiefdruckwalze ist auch im Hinblick auf die Oberfläche eines nicht-planaren Stücks, die es bedrucken kann, beschränkt. Wie bei anderen Kontaktdruckverfahren besteht die Gefahr, daß die Rotationstiefdruckwalze den zu bedruckenden essbaren Gegenstand zerbricht. Druckdesigns können bei Verwendung des Rotationstiefdruckverfahrens nicht leicht verändert oder modifiziert werden, weil jedes neue Design auf einer Walze eingraviert werden muss.

[0004] Siebraster- und Polsterdruck können, obgleich sie in der Lage sind, Bilder mit vernünftig hoher Auflösung und hoher Schärfe auszubilden, nicht die Punkte pro Inch (dpi) von Tintenstrahlsystemen liefern. Diese Systeme sind auch beschränkt im Hinblick auf die Oberfläche eines Substrats, die bedruckt werden kann, und in vielen Fällen erfordern diese Systeme ein planares Substrat. Wie bei Rotationstiefdruck ist Vollfarbdruck mit Seidenraster- oder Polsterdruckverfahren nicht möglich, und das Wechseln graphischer Designs ist sowohl zeitaufwendig als auch teuer.

[0005] Ein weiteres populäres Verfahren zur Ausbildung von Bildern auf essbaren Produkten, insbesondere auf Kuchen und anderen großen Substraten, umfaßt die Verwendung eines essbaren Übertragungsblattes, das in einem Drucker gehandhabt werden kann und die relativ porös und hydrophil sind und daher leicht ein Bild aus einer wasserbasierten Tinte, einschließlich einem durch Tintenstrahldruck erstellten Bild, aufnehmen können.

[0006] Verschiedene Methoden werden dann verwendet, um das Bild vom Blatt auf ein essbares Substrat zu übertragen. Eine beispielhafte Tinte zur Verwendung mit diesem Systemtyp ist in U.S.-Patentanmeldung US 2002/000875 offenbart und umfaßt Wasser, Isopropylalkohol, Natriumlaurylsulfat und FD&C-Färbemittel. In der Übertragungsblatttechnologie wird das Drucken nicht direkt auf der Oberfläche eines essbaren Produktes durchgeführt, das an einem Druckkopf vorbeigeführt wird. Die Verwendung eines Übertragungsblattes erfordert, daß eine Komponente des Substrats das Blatt teilweise löst, oder ermöglicht, daß das Blatt am Substrat anhaftet. Somit kann die Übertragungsblatttechnologie nicht ohne weiteres auf die Hochgeschwindigkeitsproduktion von Bildern auf nicht-planaren Oberflächen von Süßwarenstücken angepasst werden. Die wasserbasierten Tinten, die zur Verwendung mit Übertragungsblättern angepasst sind, zeigen keine gute Leistung beim direkten Tintenstrahldrucken auf nicht-planaren, nicht-porösen und hydrophoben Oberflächen, da sie schlecht anhaften, zu langsam trocknen und ihnen Undurchsichtigkeit fehlt.

[0007] Tintenstrahldruck auf essbaren Produkten wäre, wenn die Technologie perfektioniert werden könnte, in vielerlei Hinsicht attraktiv. Es würde die Notwendigkeit eliminieren, das essbare Substrat mit einem Kontaktteil, wie etwa einem Polster oder einer Walze, in Kontakt zu bringen. Weiter würden, da Tintenstrahldruck eine Nicht-Kontakt-Drucksystem ist, leichte Variationen in der Größe von essbaren Produkten die Druckqualität nicht negativ beeinflussen, wie dies typischerweise mit Systemen auf Polster- oder Walzenbasis auftritt. Auch ist ein Tintenstrahldruckerbild als Daten gespeichert und nicht auf einem Kontaktteil fixiert. Folglich könnten Bilder leichter als beim Kontaktdruck ausgewählt, verändert, übertragen und dergleichen werden, was die Möglichkeit für schnellen Wechsel von gedruckten Designs und personalisierten Grafiken eröffnet.

[0008] Tintenstrahldruckssysteme sind grob in kontinuierliche Strahlsystem und Drop-on-Demand-Systeme (auch als „Impuls“-Systeme bezeichnet), bei denen Tröpfchen nach Bedarf für das Ausstoßen auf die Substratoberfläche für die Bildausbildung erzeugt werden, aufgeteilt. Verfahren für Tintenstrahldruck auf essbaren Substraten unter Verwendung kontinuierlicher Strahltechnologie sind offenbart worden. Die meisten von diesen sind gerichtet auf Markierungsanwendungen und dergleichen, die keine hohe Auflösung erfordern. Beispiele für solche Offenbarungen aus dem Stand der Technik schließen ein: U.S.-Patent Nrn. 4,168,662, 5,453,122, 5,006,362, 5,397,387 und 5,800,601.

[0009] WO-A-0194116 ist auf den Tintenstrahldruck von Bildern mit hoher Auflösung auf essbaren Produkten gerichtet und auf Verfahren, die einem Verbraucher ermöglichen, ein zu druckendes Bild über ein Computernetzwerk, wie etwa das Internet, zu hinterlegen, so daß essbare Produkte, wie etwa Süßwaren, vom Verbraucher personalisiert werden können. Sie offenbart Tinten für den Tintenstrahldruck, einschließlich Pigment-dispergierte Tinten mit Lebensmittelqualität. Zum Beispiel Tinten, die Titandioxid-Pigment, ein Glycerol-Dispergiermittel und Alkohol und Wasser als Träger/Lösemittel enthalten.

[0010] WO-A-0200920 offenbart einnehmbare Zusammensetzungen, die Polydiacetylenverbindungen enthalten, die Farbveränderungen in essbaren Produkten bewirken können. Die Polydiacetylene können mit Seitenketten oder Substituenten so verändert werden, daß sie kompatibler mit verschiedenen Arten von essbaren Produkten gemacht werden. WO-A-0200920 ist auf Alkohol-Tintensysteme gerichtet.

[0011] In kontinuierlichen Strahlsystemen wird Tinte in einem kontinuierlichen Strom unter Druck durch wenigstens eine Düse ausgestoßen. Der Strom wird in einem fixierten Abstand von der Düsenöffnung typischerweise durch einen piezoelektrischen Kristall, der mit kontrollierter Frequenz benachbart zum Tintenstrom in Vibration gesetzt wird, in Tröpfchen aufgebrochen. Diese Funktion des piezoelektrischen Elements ist verschieden von der Funktion des piezoelektrischen Elements in einem Piezostrahlsystem, wo das piezoelektrische Element die Erzeugung von Tröpfchen aus einem Reservoir kontrolliert. Um den Strom von Tintentröpfchen in einem kontinuierlichen Strahlsystem zu kontrollieren, werden die Tinten aufgeladen (durch Zugabe von Salzen und anderen leitfähigen Mitteln) und die Tröpfchen durch ein elektrostatisches Feld hindurch geführt, das die Trajektorie der Tröpfchen gemäß Datensignalen einstellt. Die Tröpfchen werden entweder zur Rückführung zu einer Rinne zurückgeleitet oder zu einer spezifischen Stelle auf dem Substrat, um die gewünschte Zeichenmatrix zu schaffen. Eine typische Auflösung für ein kontinuierliches Strahldruckerbild in einem industriellen Umfeld unter Verwendung eines einzelnen Druckkopfes und einem Druck in einem Durchgang beträgt etwa 75–100 dpi.

[0012] Die meisten Tinten für kontinuierlichen Strahldruck sind lösemittelbasiert, wobei sie beträchtliche Mengen Methylethylketon (MEK) oder eine gleichwertige flüchtige organische Verbindung (VOC) als den Trägerstoff enthalten, mit geringeren Mengen Wasser und einem niederen Alkohol. Tinten für kontinuierliche Tintenstrahlsysteme sind auch gekennzeichnet durch das Vorhandensein von Salzen, wie etwa Kaliumthiocyanat, oder einem anderen die Leitfähigkeit verstärkenden Mittel, das ermöglicht, daß die Tröpfchen in einem elektrostatischen Feld abgelenkt werden. Typischerweise ist die Leitfähigkeit solcher Tinten größer als etwa 200 MikroSiemens. Somit sind die Tinten, die für industriellen kontinuierlichen Strahldruck entwickelt worden sind, nicht ohne weiteres anpassbar an das Drucken auf essbaren Produkten, da sie typischerweise nicht-essbare, manchmal toxische, Inhaltsstoffe enthalten.

[0013] Tinten für kontinuierlichen Strahldruck besitzen auch einen sehr engen Bereich für die annehmbare Viskosität. Tinten mit einer Viskosität oberhalb etwa 10 Centipoise (cp) bei niedrigen Scherraten bewirken, daß die Pumpen im Druckkopf während des Gebrauchs kavitieren. Unterhalb einer Viskosität von etwa 2 bis etwa 3 cp sind die Strahle nicht stabil. Somit besitzen die meisten, wenn nicht alle, Tinten für kontinuierlichen Tintenstrahldruck eine Viskosität von etwa 2,8 bis etwa 6 cp.

[0014] Von den Drop-on-Demand-Systemen sind heutzutage wirtschaftlich am wichtigsten Piezostrahl- und

Blasenstrahl-Systeme (manchmal auch bezeichnet als thermische Tintenstrahlsysteme). In Blasenstrahlsystemen wird durch eine Widerstandsheizung in einem Tintenreservoir eine Blase gebildet. Die resultierende Druckwelle aus der Blase drückt Tinte durch eine Mundstückplatte. Nachdem die Wärme entfernt ist, kollabiert die Blase und ein Tröpfchen wird ausgestoßen. Blasenstrahldruckköpfe dominieren die Haushalts- und Büro-Tintenstrahldruckermärkte, und sie sind zu sehr hoher Auflösung in der Lage. Mehrere Überlegungen beschränken jedoch ihre Verwendung in einem industriellen Umfeld, insbesondere ihre Verwendung mit essbaren Substraten.

[0015] Die Viskosität von Blasenstrahl-tinten ist sehr niedrig, in der Größenordnung von 1,5 cp, was notwendig ist, da sich bei Anlegung einer minimalen Spannung an die Widerstandsheizung schnell eine Blase bilden kann. Die Tinte muss überdies den Temperaturzyklus aushalten können, der innerhalb des Druckkopfes anzutreffen ist. Folglich ist die Zahl von Tinten, die für Drucken auf essbaren Produkten mit einem Blasenstrahldrucker entwickelt werden könnten, extrem beschränkt. Blasenstrahldrucker sind auch viel zu langsam, um Hochgeschwindigkeitsdruck direkt auf essbare Substrate zu ermöglichen.

[0016] Ein Verfahren zum Drucken auf essbaren Produkten ist in der mitanhängigen U.S.-Patentanmeldung Nr. 09/587,108, die hierin durch Bezugnahme miteinbezogen ist, beschrieben. Die darin beschriebene Tinte ist eine pigmentierte Weißtinte, die Verwendung beim Drucken auf Schokolade gefunden hat.

[0017] Piezostrahl-tintensysteme sind kommerziell verfügbar, bei denen die Tinte eine Phasenänderung von einem festen Zustand zu einem flüssigen Zustand im Druckkopf durchläuft. Tinten auf der Basis von essbarem Wachs für solche Druckköpfe sind jedoch kommerziell nicht verfügbar.

[0018] Somit besteht nach wie vor ein Bedürfnis in der Technik nach Tinten, die besser an den bekannten essbaren Substraten anhaften und die gleichzeitig Eigenschaften haben, die sie geeignet machen zur Verwendung mit existierenden Piezostrahl-tintenstrahldruckköpfen. Insbesondere wäre es wünschenswert, eine Tinte für effektives Drucken auf hydrophoben Oberflächen zu entwickeln, die bewirken, daß wasserbasierte Tinten abperlen oder verschmieren. Solche Tinten sind nach sorgfältiger Berücksichtigung der Eigenschaften, die in solchen Tinten gewünscht und durch die physikalischen Beschränkungen der bekannten Druckköpfe erforderlich sind, entwickelt worden.

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

[0019] In einem Aspekt ist die Erfindung eine fett- oder wachsbasierte mit Tintenstrahl aufbringbare essbare Tinte zum Drucken auf einem essbaren Substrat, welche umfasst: ein Färbemittel, einen fett- oder wachsdispersierbaren Trägerstoff für das Färbemittel und eine Fett- oder Wachsbasis, die ausgewählt ist aus Fetten, Ölen, Limonenen, Terpenen, Lipiden, Kandelillawachs, Carnaubawachs, Bienenwachs, pflanzlichen Ölen, MilCHFett, gehärteten pflanzlichen Fetten, Kakaobutter, eßbaren Fraktionen von Mono-, Di- und Triglyceriden und deren Derivaten, Fetten, die kommerziell erhältlich sind unter dem Markennamen Captex®300-Markentriglycerid, gesättigten Fetten, die substituierte und unsubstituierte Kohlenwasserstoffketten einschließen können, ungesättigten Fetten, die substituierte und unsubstituierte Kohlenwasserstoffketten einschließen können, oder Kombinationen davon. Der Trägerstoff und die Fett- oder Wachsbasis sind so ausgewählt, daß die Tinte eine Viskosität im Bereich von etwa 5 Centipoise bis etwa 20 Centipoise und eine Oberflächenspannung von weniger als etwa 50 Dynes pro Zentimeter bei den Bedingungen, unter denen die Tinte aus dem Druckkopf ausgestoßen wird, besitzt.

[0020] In einem weiteren Aspekt ist die Erfindung ein Verfahren zum Tintenstrahldrucken auf einem essbaren Substrat, welches die Schritte umfasst: Positionieren eines essbaren Substrats in der Nähe eines Piezostrahl-tintenstrahldruckkopfes mit wenigstens einem Tintenreservoir; Zuführen einer essbaren Tinte zu dem Tintenreservoir, welche ein Färbemittel, einen fett- oder wachsdispersierbaren Trägerstoff für das Färbemittel und eine Fett- oder Wachsbasis umfasst, die ausgewählt ist aus Fetten, Ölen, Limonenen, Terpenen, Lipiden, Kandelillawachs, Carnaubawachs, Bienenwachs, pflanzlichen Ölen, MilCHFett, gehärteten pflanzlichen Fetten, Kakaobutter, eßbaren Fraktionen von Mono-, Di- und Triglyceriden und deren Derivaten, Fetten, die kommerziell erhältlich sind unter dem Markennamen Captex®300-Markentriglycerid, gesättigten Fetten, die substituierte und unsubstituierte Kohlenwasserstoffketten einschließen können, ungesättigten Fetten, die substituierte und unsubstituierte Kohlenwasserstoffketten einschließen können, oder Kombinationen davon; Ausstoßen von Tinte aus dem Druckkopf in Übereinstimmung mit Datensignalen auf eine Oberfläche des essbaren Substrats, um ein Bild zu bilden, das aus einzelnen verfestigten Tröpfchen der Tinte besteht und eine Auflösung von mehr als 39 Punkten pro cm (100 dpi) aufweist.

[0021] In einer bevorzugten Ausführungsform ist die fett- oder wasserbasierte Tinte bei Raumtemperatur ein Feststoff und wird erhitzt, während sie sich im Druckkopf befindet, so daß sie mit Tintenstrahl aufbringbar ist. Die Tinte verfestigt sich auf der Oberfläche, um ein undurchsichtiges anhaftendes Tröpfchen aus verfestigter Tinte zu bilden.

[0022] In einem weiteren Aspekt ist die Erfindung ein essbares Produkt, das unter Verwendung der obigen Tinten und Verfahren hergestellt ist. Das essbare Produkt umfasst ein essbares Substrat, wie etwa, ohne Beschränkung, Backwaren, Plätzchen und Kuchen, Kekse, Nüsse, Schokoladen, Käse, Cracker und Chips, Feinbackwaren, Puddings und Mousses, Eiscremes und Cremespeisen, Haustierfuttermittel und Haustierbelohnungsmittel, Hauptmahlzeitsnacks, Cerealien und pharmazeutische Tabletten. Ein mit Tintenstrahl aufgebrachtes Bild wird auf dem essbaren Substrat abgeschieden, das aus einzelnen Tröpfchen verfestigter essbarer Tinte besteht und eine Auflösung von mehr als etwa 39 Punkten pro cm (100 dpi) aufweist. Wenigstens eines der einzelnen Tröpfchen umfasst eine fett- oder wachsbasierte essbare mit Tintenstrahl aufbringbare Tinte, die ein Färbemittel, einen fett- oder wachsdispersierbaren Trägerstoff für das Färbemittel und eine Fett- oder Wachsbasis umfasst, die ausgewählt ist aus Fetten, Ölen, Limonenen, Terpenen, Lipiden, Kandelillawachs, Camaubawachs, Bienenwachs, pflanzlichen Ölen, MilCHFett, gehärteten pflanzlichen Fetten, Kakaobutter, eßbaren Fraktionen von Mono-, Di- und Triglyceriden und deren Derivaten, Fetten, die kommerziell erhältlich sind unter dem Markennamen Captex®300-Markentriglycerid, gesättigten Fetten, die substituierte und unsubstituierte Kohlenwasserstoffketten einschließen können, ungesättigten Fetten, die substituierte und unsubstituierte Kohlenwasserstoffketten einschließen können, oder Kombinationen davon.

[0023] Die bevorzugtesten essbaren Produkte gemäß der Erfindung sind Süßwaren. Beispiele schließen ein linsenförmiges Süßwarenstück mit einem Zuckermantel mit einem wachsbasierten Finish ein, auf das mit Tintenstrahl unter Verwendung der obigen Tinten ein Bild mit einer Auflösung von mehr als 118 Punkten pro cm (300 dpi) aufgedruckt werden kann.

DETAILLIERTE BESCHREIBUNG DER BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGSFORMEN

[0024] Die vorliegende Erfindung beschäftigt sich mit der industriellen Adaption von Piezostrahl-Drop-on-Demand-Systemen, die bisher nicht für das Drucken von Bildern mit hoher Auflösung auf essbaren Substraten verwendet worden sind. Obgleich die Konstruktionen der Druckköpfe sich unterscheiden, sind sie alle gekennzeichnet durch eine piezoelektrische Vorrichtung, die den Ausstoß von Tinte aus einem Reservoir bewirkt, wie etwa durch einen piezoelektrischen Kristall, der die Wand des Reservoirs in Übereinstimmung mit Datensignalen verformt. Da viele der hierin verwendeten Tinten bei Raumtemperatur fest sind, ist es häufig notwendig, den Druckkopf zu erwärmen, um zu ermöglichen, daß Tröpfchen der Tinte aus dem Druckkopf ausgestoßen werden können. Ein bevorzugter Typ von Piezostrahl-Tintenstrahl-Druckkopf, der ein Heizelement besitzt, um eine Phasenänderung zu bewirken, ist erhältlich von Spectra, Incorporated, angesiedelt in Lebanon, New Hampshire, USA. Somit bedeutet „mit Tintenstrahl aufbringbar“, wie hierin verwendet, eine Tinte, die verlässlich aus einem Piezostrahl-Druckkopf ausgestoßen werden kann, ohne übermäßige Modifikation des Druckkopfes oder Wartungsüberlegungen zu erfordern. In den meisten Fällen ist ein Heizelement irgendeiner Art notwendig, so daß die fett- oder wachsbasierte Tinte aus dem Druckkopf ausgestoßen werden kann.

[0025] Die Fett- oder Wachsbasis der Tinten gemäß der Erfindung hilft, daß die Tinte undurchsichtige anhaftende Bilder auf essbaren Substraten bildet, insbesondere auf denjenigen Oberflächen, die hydrophob und daher unter Verwendung von herkömmlichen wasserbasierten Tinten schwierig zu bedrucken sind. Die fett- oder wasserbasierten Tinten gemäß der Erfindung schließen ein Färbemittel ein, das ein Farbstoff, Pigment oder ein Farblack (was ein Farbstoff ist, der an ein teilchenförmiges Substrat gebunden ist) sein kann. Eine technische Herausforderung ist die Sicherstellung der Dispersion des Färbemittels in der Fett- oder Wachsbasis.

[0026] Geeignete essbare Färbemittel schließen ein: die Lebensmittelfarbstoffe, die für menschlichen Verzehr unter dem Food, Drug and Cosmetic Act zugelassen sind, verwaltet von der U.S. Food and Drug Administration (FDA), hierin bezeichnet als „FD&C-Farbstoffe“; natürlichen Färbemittel, die aus natürlichen (üblicherweise pflanzlichen) Quellen gewonnen sind, von denen im allgemeinen angenommen wird, daß sie sicher für menschlichen Verzehr sind; Färbemittel, die aus natürlichen Quellen gewonnen sind, die von der FDA zugelassen sind; und synthetischen Färbemittel, die zur Verwendung in Nicht-U.S.-Rechtssystemen zugelassen sind.

[0027] Als Färbemittel im Zusammenhang mit der vorliegenden Erfindung können alle bekannten FD&C-Farbstoffe verwendet werden, einschließlich, ohne Beschränkung, Red No. 3 (Erythrosin), Red No. 40 (Allurarot), Yellow No. 6 (Sunset Yellow FCF), Yellow No. 5 (Tartrazin), Green No. 3 (Fast Green FCF), Blue

No. 1 (Brilliant Blue FCF), Blue No. 2 (Indigotin) und Mischungen davon.

[0028] Beispielhafte natürliche Färbemittel schließen, ohne Beschränkung, Annattosamenextrakt, Anthocyanine (zu finden in verschiedenen Beeren, Trauben, Kohl und Cranberries), Carotinoide (zu finden in Möhren), Betaline und Oleoharze (aus Wurzeln, wie etwa Gelbwurz, Paprika, Carminpflanzen, Rote Beten und Tomaten) ein.

[0029] Da die FD&C-Farbstoffe und natürlichen Färbemittel wasserlöslich sind, stellt die Löslichmachung der Färbemittel in einem Trägerstoff, der mit einem Wachs kompatibel ist, eine signifikante technische Herausforderung dar. In bestimmten bevorzugten Ausführungsformen werden die Färbemittel vollständig im Trägerstoff solvatisiert, so daß im Wesentlichen keine Färbemittel-Feststoffe in der Tinte vorliegen. Die im wesentlichen Abwesenheit von Färbemittel-Feststoffen in diesem Zusammenhang bedeutet weniger als 5,0 Gewichtsprozent Feststoffe, vorzugsweise weniger als 1,0 Gewichtsprozent Feststoffe. Vorzugsweise wird ein FD&C-Farbstoff in der Tinte in einem Bereich von etwa 0,5 Gewichtsprozent bis zu etwa der Löslichkeitsgrenze des Färbemittels im Trägerstoff bereitgestellt. Praktischerweise liegt FD&C-Farbstoff in der fett- oder wachsbasierten Tinte in einer Menge von etwa 5,5 Gewichtsprozent bis etwa 35,0 Gewichtsprozent vor.

[0030] Pigmente und Farblacke können ebenfalls als das Färbemittel in den Tinten gemäß der Erfindung verwendet werden. Ein Pigment besteht aus feinen, üblicherweise anorganischen Teilchen, die verwendet werden, um Farbe zu verleihen, wenn sie in der Basis dispergiert sind. Beispiele für Pigmente schließen, ohne Beschränkung, Kaolin, Kreide, Titandioxid und Aluminiumhydroxid ein. Ein Farblack umfaßt feine Teilchen, wie etwa Aluminiumhydroxid-Teilchen, gebunden an ein Färbemittel, wie etwa einen der FD&C-Farbstoffe oder natürlichen Färbemittel, die oben erwähnt sind. Beispiele schließen, ohne Beschränkung, FD&C-Blue-#1-Farblack, FD&C-Blue-#2-Farblack, FD&C-Yellow-#5-Farblack, FD&C-Yellow-#6-Farblack, Erythrosin-Farblack, Amaranth-Farblack, Ponceau-4R-Farblack, Carmoisin-Farblack und FD&C-Red-40-Farblack ein, die alle erhalten werden können von der Warner Jenkinson Company, St. Louis, Missouri.

[0031] Wenn Pigmente oder Farblacke verwendet werden, sollten Teilchen mit einer Teilchengröße von weniger als etwa 50 Mikrons verwendet werden. Ein bevorzugter Teilchengrößenbereich ist unterhalb 30 Mikrons und am bevorzugtesten unterhalb 15 Mikrons. Für Bilder mit höherer Auflösung, die sehr feine Tröpfchen erfordern, muss die Färbemittel-Teilchengröße unterhalb 5 Mikrons liegen. Für Druck in fotografischer Qualität ist eine Teilchengröße unterhalb 1 Mikron erwünscht. Eine geeignete Teilchengröße kann durch Mischen des Pigments oder Farblackes im Trägerstoff und der Fett- oder Wachsbasis unter hoher Scherung erhalten werden.

[0032] In einigen Ausführungsformen, wenn ein Pigment oder Farblack verwendet wird, ist es nützlich, die Farblacke oder Pigmente durch Kugelmahlung zu Teilchengrößen unterhalb etwa 1 Mikron zu verarbeiten, was diese Färbemittel geeignet macht zur Verwendung in fettbasierten Tinten, die mit Tintenstrahl aufgebracht werden können.

[0033] Die Tinten gemäß der Erfindung schließen eine Fett- oder Wachsbasis ein, die ausgewählt ist aus Fetten, Ölen, Limonenen, Terpenen, Lipiden, Kandelillawachs, Carnaubawachs, Bienenwachs, pflanzlichen Ölen, MilCHFett, gehärteten pflanzlichen Fetten, Kakaobutter, essbaren Fraktionen von Mono-, Di- und Triglyceriden und deren Derivaten, Fetten, die kommerziell erhältlich sind unter dem Markennamen Captex®300-Markentriglycerid, gesättigten Fetten, die substituierte und unsubstituierte Kohlenwasserstoffketten einschließen können, ungesättigten Fetten, die substituierte und unsubstituierte Kohlenwasserstoffketten einschließen können, oder Kombinationen davon. „Fett“, wie hierin verwendet, schließt sowohl Fette als auch Öle ein, die jeweils gesättigt oder ungesättigt sein können, und kann substituierte und unsubstituierte Kohlenwasserstoffketten einschließen. Fett schließt auch „fettähnliche“ Substanzen ein, wie etwa Limonene und Terpene, und schließt auch Lipide ein. „Wachs“ bezieht sich im allgemeinen auf essbare Wachse, wie etwa Carnaubawachs, Bienenwachs und Kandelillawachs, die bei Raumtemperatur im wesentlichen fest sind. Eine Kombination von Wachsen kann ebenfalls verwendet werden. In Ausführungsformen umfaßt die Fettbasis eine Mischung eines Fetts und eines oder mehrerer Öle. „Öle“ ist so definiert, daß sie Fette bedeuten, die bei Raumtemperatur flüssig sind.

[0034] Das bevorzugte Wachs-Basismaterial durchläuft eine Phasenänderung von einem flüssigen Zustand zu einem festen Zustand bei Kontakt mit der Substratoberfläche. Durch Durchlaufen der Phasenänderung verleihen die Fette den Tinten bestimmte Eigenschaften, wie etwa Undurchsichtigkeit, gute Adhäsion am Substrat und gute Oberflächenchemie, zum Drucken auf hydrophobe Substratoberflächen, und die Fähigkeit, auf nicht-poröse Oberflächen zu drucken.

[0035] Fette und Wachse, die verwendet werden, um die essbaren Tinten herzustellen, sind Kandelillawachs, Carnaubawachs, Bienenwachs, gehärtete pflanzliche Fette, MilCHFett, Kakaobutter, essbare Fraktionen von Mono-, Di- und Triglyceriden und deren Derivate, Fette, die kommerziell erhältlich sind unter dem Markennamen Captex®300-Markentriglycerid, und pflanzliche Öle. Färbemittel, das entweder ein Farbstoff, der in einem Trägerstoff gelöst ist, oder ein Pigment oder ein Farblack, das/der in einem Trägerstoff dispergiert ist, ist, wird mit der kontinuierlichen Fett- oder Wachsphase in einem Hochschermischer, wie etwa einem Silverson-Mischer, vermischt. Das Aushärten oder Verfestigen der fett- oder wachsbasierten Tinte auf der Oberfläche des essbaren Substrats ist ein Phasenübergang vom flüssigen Zustand zum festen Zustand. Es ist im allgemeinen bevorzugt, kombinierte Fettsysteme und Eutektika zu vermeiden; und idealerweise (im Falle fettbasierter Systeme) wird ein nicht-polymorphes Fettsystem verwendet, um optimale Aushärtungseigenschaften für die Tinte sicherzustellen.

[0036] Das Färbemittel wird in einem Trägerstoff gelöst oder dispergiert, der dann in die Fett- oder Wachsphase hinein dispergiert wird. Vorzugsweise wird Färbemittel zum Trägerstoff in einer Menge nahe der Löslichkeitsgrenze des Trägerstoffes für das Lösemittel zugesetzt. Das bevorzugte Trägerstoffsystem für FD&C-Farbstoffe basiert auf einem oder mehreren Polyolen, wie etwa Propylenglykol oder Glycerol. Andere fettdispersierbare Trägerstoffe schließen pflanzliche Öle, Kohlehydratlösungen, Zuckerlösungen und Maissirupe ein. Es wird auch in Betracht gezogen, daß die Färbemittel auch in Wasser oder andere polare Lösemittel hinein dispergiert werden können, bevor sie in die Fettphase hinein dispergiert werden. Die wichtigen Eigenschaften des Trägerstoffsystems sind, daß es in der Lage ist, das Färbemittel zu dispergieren oder zu lösen, und daß es mit der Fettphase kompatibel ist. Vorzugsweise ist FD&C-Färbemittel im Trägerstoff wenigstens bis zum Umfang von 1 Gramm pro 100 ml löslich, bevorzugter mehr als 5 Gramm pro 100 ml und am bevorzugtesten mehr als etwa 18 Gramm pro 100 ml. Polyole besitzen ein gutes Gleichgewicht von Fettkompatibilität und Löslichkeit für die meisten Färbemittel.

[0037] Tenside und/oder Emulgatoren können in der Tintenformulierung verwendet werden, um eine gleichförmige und stabile Dispersion des Färbemittels und des Färbemittel-Trägerstoffes in die Fettphase hinein zu liefern. Einige Materialien, die zur Unterstützung der Dispersionen verwendet werden können, sind kommerziell erhältlich von Quest International, Niederlande, einschließlich der folgenden: Monoglyceride, erhältlich unter dem Markennamen Myverol; acetylierte Monoglyceride, erhältlich unter dem Markennamen Myvacet; Citroglyceride, erhältlich unter dem Markennamen Admul Citrem; Polysorbate, erhältlich unter dem Markennamen Tween; Natriumstearollactylat, erhältlich unter dem Markennamen Admul SSL; und Sorbitanmonostearat, erhältlich unter dem Markennamen Span.

[0038] Antipilzmittel/antimikrobielle Mittel, wie etwa Polysorbat 80, können in Mengen von vorzugsweise weniger als etwa 1,0 Gewichtsprozent verwendet werden. Alternative antimikrobielle Mittel schließen, ohne Beschränkung, Parabene, Methylparabene, Benzoate, Propionate ein. Die verwendet werden können in Mengen, die durch Verordnung vorgeschrieben sind.

[0039] Antischaummittel schließen, ohne Beschränkung, Dimethicon-Emulsion, Kokosnußöl, Alkohole und Tenside ein. Geeignete Antischaummittel können aus denjenigen, die kommerziell erhältlich sind, von einem Durchschnittsfachmann ausgewählt werden und werden in der Zusammensetzung gemäß der Erfindung in einem Bereich von etwa 0,1 Gewichtsprozent und etwa 0,5 Gewichtsprozent verwendet.

[0040] Die Menge an Tensid und/oder Emulgator liegt vorzugsweise in einem Bereich von 0,1 Gewichtsprozent bis etwa 5 Gewichtsprozent, vorzugsweise von 0,5 Gewichtsprozent bis etwa 2 Gewichtsprozent und optimalerweise etwa 0,7 Gewichtsprozent bis etwa 1,5 Gewichtsprozent.

[0041] Konservierungsstoffe, Geschmacksstoffe, Aromastoffe, Mikronährstoffe und Vitamine können alle in üblichen Mengen zugesetzt werden, um die Eigenschaften der fertigen Süßware zu verbessern.

[0042] Wachsbasierte Tinten enthalten Oberflächenchemie, die kompatibel ist mit Candies mit einem wachsbasierten Überzug, wie etwa M&M's® Milk Chocolate und Peanut Chocolate Candies. Diese Tinten werden aus dem Druckkopf in der flüssigen Phase ausgestoßen, und sie verfestigen sich auf der Oberfläche des essbaren Substrates, was ermöglicht, daß sie sowohl auf hydrophilen als auch auf hydrophoben Oberflächen gute Leistung zeigen. Die Tinten, ausgehärtet zu einem festen Zustand, haften an der Substratoberfläche an und liefern gute Bildqualität. Diese Eigenschaft ermöglicht Drucken auf vielen anderen Lebensmitteloberflächen zusätzlich zu Süßwaren, die eine hydrophobe Oberfläche aufweisen, einschließlich zum Beispiel Kartoffelchips, Schokoladen, Cerealien, Kekse, Cracker, Nüsse und Hartcandies.

[0043] „Nicht-leitfähig“, wie hierin verwendet, bedeutet eine Formulierung, die nicht ausreichend leitfähig ist, daß die Trajektorie der Tröpfchen der Tinte durch das elektrische Feld eines kontinuierlichen Strahldruckers manipuliert werden kann, um ein Bild auf einem Substrat auszubilden. Nicht-leitfähig bedeutet im allgemeinen eine Tintenformulierung, die nicht mit kontinuierlichem Tintenstrahl aufbringbar ist. Diese Eigenschaft ist konsistent mit der wesentlichen Abwesenheit von zugesetzten, die Leitfähigkeit verstärkenden Salzen. Zusätzlich dazu, daß sie in einem Drop-on-Demand-System nicht erforderlich sind, können diese Salze schädliche Wirkungen auf die Druckkopfkomponenten besitzen, wie etwa Korrosion. Bevorzugte Tinten gemäß der Erfindung sind durch die im wesentlichen Abwesenheit von die Leitfähigkeit verstärkenden Salzen gekennzeichnet.

[0044] Um Bilder mit hoher Auflösung mit Piezostrahlsystemen auf nicht-porösen und hydrophoben Oberflächen konsistent zu drucken, sollte ein Tintensystem eine Viskosität im Bereich von etwa 5 bis etwa 20 Centipoise besitzen. Vorzugsweise zeigt das Tintensystem eine Viskosität in einem Bereich von etwa 7 bis etwa 15 cP. In den bevorzugtesten Ausführungsformen zeigen die Tinten eine Viskosität in einem Bereich von etwa 10 bis etwa 15 Centipoise. Diese Viskositäten beziehen sich auf die Eigenschaften der Tinten, wenn die Tinte aus dem Druckkopf ausgestoßen wird. Die Temperatur, die erforderlich ist, um diese Viskosität zu erhalten, wird in Abhängigkeit von der Zusammensetzung der Tinten variieren. Ein typischer Betriebstemperaturbereich für einen Phasenänderungs-Drop-on-Demand-Piezostrahldruckkopf liegt bei etwa 63°C bis etwa 180°C. Die Viskosität geschmolzenen Bienenwachses bei 120°C beträgt 9,8 Centipoise. Die Viskosität geschmolzenen Kandelillawachses bei 120°C beträgt 11,3 Centipoise.

[0045] Tintenzusammensetzung und Betriebstemperatur können variiert werden, um die gewünschte Viskosität zu erhalten. Die Daten in Tabelle 1 zeigen den Effekt von Temperatur und der relativen Menge von Wachs und Fett in verschiedenen Zusammensetzungen.

TABELLE 1

Fett-Wachs-Mischung (Carnaubawachs: Kaokao butter)	Temp. (°C)	Viskosität (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

TINTENZUSAMMENSETZUNGSBEISPIELE

[0046] In dieser Offenbarung sind alle Gewichtsprozentanteile in Bezug auf die Tintenformulierung bei den Zuständen angegeben, bei denen die Tinte aus dem Druckkopf ausgestoßen wird.

[0047] Im Verfahren zur Herstellung der Tinte wird das Färbemittel in den Trägerstoff hinein dispergiert und vermischt. In einigen Fällen kann es notwendig sein, die Trägerstoff/Färbemittel-Mischung zu filtrieren. Wenn ein Färbemittel bei nahe der Löslichkeitsgrenze des Trägerstoffes zugegeben wird, könnte ein 2,7-Mikron-Filter

verwendet werden, um größere Teilchen zu entfernen.

[0048] Beispielhafte wachs- und fettbasierte Tintenzusammensetzungen sind in Tabelle 2 dargestellt.

TABELLE 2

Bei- spiel Nr.	Farb- stofftyp	Färbe- mit- tel-Trä- gerstoff	Farb- stoff- menge	Vol. Färbe- mit- tel-Trä- gerstoff	Vol. ges. Lö- sung (ml)	Basis- typ	Menge Fett (g)	Träger- stoff- dichte (g/ml)	Endgül- tiges Färbe- mittel % in Wachs
1	Red #40	Propy- lengly- kol	6 g	200 ml	10	Wachs	110	1,04	8,6
2	Red #40	Propy- lengly- kol	6 g	200 ml	15	Wachs	110	1,04	12,37
3	Red #40	Propy- lengly- kol	6 g	200 ml	20	Wachs	110	1,04	15,85
4	Red #40	Glyce- rin	3 g	400 ml	20	Wachs	110	1,28	18,87
5	Red #40	Glyce- rin	3 g	400 ml	30	Wachs	110	1,28	25,87
6	Red #40	Glyce- rin	3 g	400 ml	50	Wachs	110	1,28	36,78
7	Red #3	Propy- lengly- kol	30 g	300 ml	30	Wachs	110	1,04	22,03
8	Red #3	Propy- lengly- kol	30 g	300 ml	50	Wachs	110	1,04	32,01
9	Gelbes Ge- misch	Propy- lengly- kol	4,4 g	400 ml	10	Wachs	110	1,04	8,607
10	Gelbes Ge- misch	Propy- lengly- kol	4,4 g	400 ml	15	Wachs	110	1,04	12,37
11	Gelbes Ge- misch	Propy- lengly- kol	4,4 g	400 ml	20	Wachs	110	1,04	15,85
12	Gelbes Ge- misch	Propy- lengly- kol	4,4 g	400 ml	30	Wachs	110	1,04	22,03
13	Gelbes Ge- misch	Propy- lengly- kol	4,4 g	400 ml	50	Wachs	110	1,04	32,01
14	Blue #1	Propy- lengly- kol	30 g	300 ml	30	Wachs	110	1,04	22,03
15	Blue #1	Propy- lengly- kol	30 g	300 ml	50	Wachs	110	1,04	32,01

16	Green #3	Propy-lengly-kol	40 g	400 ml	10	Wachs	110	1,04	8,607
17	Green #3	Propy-lengly-kol	40 g	400 ml	15	Wachs	110	1,04	12,37
18	Green #3	Propy-lengly-kol	40 g	400 ml	20	Wachs	110	1,04	15,85
19	Roter Farblack	Glycerin	5 g	100,13 g	30	Wachs	109	1,28	26,22
20	Red #3/TiO ₂	Propy-lengly-kol	30 g	400 ml	Je 30 ml	Wachs	167	1,04	
21	Roter Farblack	Propy-lengly-kol	5 g	100,12 g	30	Wachs	110	1,04	22,03
22	Red #3/Tween	Propy-lengly-kol	30 g	400 ml		Wachs	110	1,04	22,59
23	Annatto 406	NA	30 ml	NA	30	Wachs	114		
24	Annatto 406/TiO ₂	NA	10 ml	NA	Mit TiO ₂	Wachs	122		
25	Annatto 3190	Wesson-Öl	40 ml	215 g	30	Wachs	109		
26	TiO ₂	Ölbasis			30	Wachs	109,6		
27	Green #3	Propy-lengly-kol	40 g	400 ml	30	Kakao-butter	301,3	1,04	9,35
28	Green #3	Propy-lengly-kol	40 g	400 ml	30	Wesson®-Öl	299,9	1,04	9,39
29	Green #3	Propy-lengly-kol	40 g	400 ml	30	Butter	303,3	1,04	9,29
30	Green #3	Propy-lengly-kol	40 g	400 ml	30	Butinol	303,4	1,04	9,29
31	Green #3	Propy-lengly-kol	40 g	400 ml	30		300,9	1,04	9,36
32	Green #3	Propy-lengly-kol	40 g	400 ml	30		275	1,04	10,15
33	Green #3	Propy-lengly-kol	40 g	400 ml	30	Cap-tex® 300	301,1	1,04	9,35

TINTEN- UND TINTENBILDEIGENSCHAFTEN

[0049] Kompatibilität mit einer Oberfläche kann bestimmt werden mit einer Vielzahl von Verfahren. Ein kleinerer Kontaktwinkel, der von dem Tintentröpfchen auf der Oberfläche ausgebildet wird, ist zum Beispiel konsistent mit besserer Kompatibilität und Adhäsion der Tinte für das Substrat. Der Kontaktwinkel beträgt idealerweise weniger als etwa 50°.

[0050] Oberflächenspannung ist ebenfalls ein Indiz für die Kompatibilität der Tinte mit der Oberfläche des essbaren Substrats. Vorzugsweise ist die Oberflächenspannung der Tinten gemäß der Erfindung, unter den Bedingungen, bei denen die Tinten aus dem Druckkopf ausgestoßen werden, niedriger als etwa 55 Dynes/cm, bevorzugter unterhalb etwa 50 Dynes/cm, noch bevorzugter unterhalb etwa 40 Dynes/cm und am bevorzugtesten unterhalb 35 Dynes/cm. Die Oberflächenspannung der Tinten in den Beispielen 1, 3, 5 und 6 in Tabelle 2 oben wurde mit einem De-Nuoy-Ringoberflächentensionometer gemessen und zu 32,7 Dynes/cm, 32,6 Dynes/cm, 33,0 Dynes/cm bzw. 33,1 Dynes/cm bestimmt. Alle diese Werte fallen in den bevorzugtesten Bereich.

[0051] Als ein weiteres Maß für die Bildqualität wird hierin auf die Adhäsion Bezug genommen. Um die Bildadhäsion zu bestimmen, wird ein Aluminiumblock mit einem Hohlraum, um ein Süßwarenstück aufzunehmen, konstruiert. Das zu testende Stück ist im wesentlichen identisch mit einem Stück M&M's® Milk Chocolate Candies, mit einem weißen Zuckermantel mit einem Carnaubawachs-Überzug. Das bedruckte Stück wird eingelegt, mit dem Bild nach oben. Ein 8,5 Inches (21,6 cm) langes Papierstück wird oben auf das Candystück gelegt, so daß das Papier direkt oben auf dem gedruckten Bild liegt. Das verwendete Papier ist Kopierpapier der Marke Xerox® 4024. Ein weiterer Block mit einer Nut, um dem Kurvenverlauf des Candystücks zu folgen, wird oben auf das Candystück gelegt und mit dem unteren Block mit zwei Stiften in Flucht gebracht. Ein Gewicht von 1 lb (454 g) wird oben auf den oberen Metallblock gelegt, und das Papierstück wird über den „Bild“-Teil des Candystücks gezogen. Die Länge des Papiers, das über das Candystück bewegt wird, beträgt 7,5 Inches (29,1 cm) unter dem Gewicht von 1 lb (454 g).

[0052] Das Bild ist ein großes „m“, das mit roter Tinte gedruckt ist. Das Bild wird auf Gesamthelligkeit unter Verwendung eines Spektrophotometers Minolta CM-3500d analysiert. Der Probenhalter mit mittlerer Öffnung wird für die Analyse verwendet. Da das Candystück weiß ist, bedeutet ein höherer Helligkeitswert, daß ein Teil des Bildes während der Abrasion des Papiers unter dem Gewicht verloren gegangen ist. Eine Helligkeitsmessung „L“ wird vor und nach dem oben beschriebenen Test durchgeführt. Ein großer Unterschied in der Helligkeit vor und nach dem Test („ ΔL “) entspricht einer schlechten Bildadhäsion.

[0053] Es ist bevorzugt, wachsbasierte Tinten zu verwenden, die zu einer Bildadhäsion („ ΔL “) von weniger als etwa 5, bevorzugter weniger als etwa 4, noch bevorzugter weniger als etwa 2 und am bevorzugtesten weniger als etwa 1 führen. Repräsentative Werte sind in Tabelle 3 dargestellt.

TABELLE 3

	ΔL	Standardabweichung
Wasserbasierte Tinte	0,5	0,5
Vergleichsbeispiel (Rotationsdruck, gedruckt in Wasser/Lösemittel-Tinte)	6	1,5

[0054] Auflösung für einen Tintenstrahldrucker kann durch die Dichte der verfestigten Tröpfchen, die ein Bild bilden, definiert werden. Kontinuierliche Strahlsysteme sind typischerweise in der Lage, eine Auflösung von etwa 75 bis etwa 100 dpi zu erreichen. Im Zusammenhang mit der vorliegenden Erfindung wird weniger als etwa 100 dpi als niedrige Auflösung angesehen und mehr als etwa 100 dpi als hohe Auflösung definiert. Unter den Druckköpfen, die in der Lage sind, Bilder mit hoher Auflösung zu erzeugen, sind Piezostrahlsysteme am unteren Ende typischerweise fähig zu Auflösung im Bereich von etwa 100 dpi bis etwa 150 dpi, was hierin als mäßig hohe Auflösung definiert ist. Fortgeschrittenere Piezostrahlsysteme, wie etwa diejenigen, die erhältlich sind von Spectra, Inc., sind in der Lage, bei 150 dpi bis 300 dpi zu drucken, was hierin als sehr hohe Auflösung definiert ist, die sehr gute Line-Art-Bilder, Clip-Art-Bilder, Cartoon-Bilder sowie Text und schematische Bilder liefert. Durch Optimierung der Drucktechniken kann eine Auflösung von 300 dpi bis 800 dpi erreicht werden, was als nahezu fotografische oder fotografische hohe Auflösung bezeichnet werden kann.

[0055] Blasenstrahl-tintenstrahltechnologie, die überwiegend in den Haushalts- und Bürodruckermärkten zu

finden ist, kann in einigen Fällen Bilder bis zu 1.600 dpi erzeugen. Die Blasenstrahldruckköpfe sind jedoch langsam, haben sehr kleine Kanäle und erfordern Tinten mit extrem niedriger Viskosität, was sie ungeeignet für kommerzielles Drucken auf essbaren Produkten mit einem breiten Bereich von Tinten macht. Ein Vorteil der Verfahren gemäß der vorliegenden Erfindung ist, daß sie Süßwarenprodukte möglich machen, die Bilder mit einer Auflösung von mehr als etwa 100 dpi, vorzugsweise mehr als etwa 150 dpi und noch bevorzugter mehr als etwa 300 dpi unter Verwendung einer breiten Vielfalt von Tinten tragen. Unter Verwendung der hierin beschriebenen Technologie haben die Erfinder unter Verwendung von Druckköpfen, die von Spectra, Inc. erhältlich sind, auf M&M's® Milk Chocolate und Peanut Chocolate Candies tintenstrahlphotografische Ähnlichkeit von Individuen hergestellt.

[0056] In bevorzugten Ausführungsformen involvieren Verfahren gemäß der Erfindung das Drucken von mehrfarbigen Bildern unter Verwendung von Mehrfarbdruckköpfen. In bevorzugten Ausführungsformen ist ein standardmäßiger Tintenstrahldruckkopf modifiziert, in dem ein Weißtintenreservoir und eine Druckvorrichtung installiert ist, wo in einer standardmäßigen Druckkopfkonfiguration das Schwarztintenreservoir und die Druckvorrichtung zu finden sind. Die restlichen Druckvorrichtungen können mit wachsbasierten Tinten in den üblichen Farben (Cyan, Magenta und Gelb) in der üblichen Konfiguration ausgestattet sein. Die standardmäßige KCMY-Anordnung kann verwendet werden, wobei die Buchstaben KCMY so zu verstehen sind, daß sie sich auf Druckvorrichtungen mit den Farben Weiß, Cyan, Magenta und Gelb beziehen, angeordnet in dieser Reihenfolge in der Richtung des Druckvorschubs. Lieferanten geeigneter Druckausrüstung schließen die vorgenannte Spectra, Inc. ein.

[0057] In den bevorzugten Ausführungsformen werden Bilder in der wachsbasierten Tinte unter Verwendung eines Phasenänderungs-Tintenstrahlsystems gedruckt, bei dem die Tinte in der flüssigen Phase auf ein essbares Substrat aufgestrahlt wird, wo sie fast sofort aushärtet, um ein undurchsichtiges Bild zu bilden. Die Stabilität der wasserbasierten Tinten und ihre Kompatibilität mit sowohl porösen als auch nicht-porösen Oberflächen ermöglicht, daß fast jede essbare Oberfläche unter Verwendung dieser Tinten bedruckt werden kann. Diese Lebensmittel schließen, ohne Beschränkung, Backwaren, Plätzchen und Kuchen, Kekse, Nüsse, Schokoladen, Käse, Cracker und Chips und Feinbackwaren, Puddings und Mousses, Eiscremes und Cremespeisen, Haustierfuttermittel und Haustierbelohnungsmittel, Hauptmahlzeitsnacks, Cerealien und pharmazeutische Tabletten ein. In besonders bevorzugten Ausführungsformen werden Bilder auf mit Zuckermantel versehene Süßwaren mit einem hydrophoben Wachsüberzug gedruckt, wie etwa M&M's® Milk Chocolate und Peanut Chocolate Candies.

[0058] Beim Bedrucken von relativ kleinen Süßwarenstücken, wie etwa M&M's® Milk Chocolate und Peanut Chocolate Candies, ist es bevorzugt, die Stücke auf einem Förderband zu fördern und sie an Ort und Stelle zu halten, wenn sie einen stationären Druckkopf passieren. Im allgemeinen ist eine Tasche, die so ausgeformt ist, daß sie das Stück hält, ausreichend, um die Stücke an Ort und Stelle zu halten, obgleich, falls erforderlich, ein Einfangmechanismus oder Vakuum eingesetzt werden kann, um die Stücke im Register zu halten. Der Förderer kann eine Trommel mit Taschen oder ein Endlosband mit Trägerbalken sein. Verfahren und Vorrichtungen zum Fördern kleiner essbarer Stücke sind beschrieben in der mitanhängigen Anmeldung Nr. 09/479,549, die hierin durch Bezugnahme miteinbezogen ist.

Patentansprüche

1. Eßbares Produkt, welches umfaßt:

ein eßbares Substrat, das ausgewählt ist aus der Gruppe, bestehend aus Süßwaren, Backwaren, Plätzchen, Kuchen, Keksen, Nüssen, Schokoladen, Käsen, Cracker, Chips, Feinbackwaren, Puddings, Mousses, Eiscremes, Cremespeisen, Haustierfuttermitteln, Haustierbelohnungsmitteln, Hauptmahlzeitsnacks, Cerealien und pharmazeutischen Tabletten, und

ein mit Tintenstrahl aufgebrachtes Bild auf dem Substrat, das eine Auflösung von mehr als etwa 100 dpi aufweist und einzelne Tröpfchen aus verfestigter eßbarer Tinte umfaßt; und wobei

wenigstens eines von besagten einzelnen Tröpfchen eine fett- oder wachsbasierte eßbare mit Tintenstrahl bringbare Tinte umfaßt, die ein Färbemittel, einen fett- oder wachsdispersierbaren Trägerstoff für das Färbemittel und eine Fett- oder Wachsbasis umfaßt, die ausgewählt ist aus Fetten, Ölen, Limonenen, Terpenen, Lipiden, Kandelillawachs, Carnaubawachs, Bienenwachs, pflanzlichen Ölen, MilCHFett, gehärteten pflanzlichen Fetten, Kakaobutter, eßbaren Fraktionen von Mono-, Di- und Triglyceriden und deren Derivaten, Fetten, die kommerziell erhältlich sind unter dem Markennamen Captex®300-Markentriglycerid, gesättigten Fetten, die substituierte und unsubstituierte Kohlenwasserstoffketten einschließen können, ungesättigten Fetten, die substituierte und unsubstituierte Kohlenwasserstoffketten einschließen können, oder Kombinationen davon.

2. Eßbares Produkt nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Bild eine Auflösung von mehr als 118 Punkten pro cm (300 dpi) aufweist.
3. Eßbares Produkt nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das eßbare Substrat ein Süßwarenstück mit einer nicht-planaren, hydrophoben Oberfläche ist.
4. Eßbares Produkt nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die hydrophobe Oberfläche ein mit Wachs oder Fett polierter Zuckermantel ist.
5. Fett- oder wachsbasierte mit Tintenstrahl aufbringbare eßbare Tinte zum Aufdrucken auf ein eßbares Substrat, welche umfaßt:
ein Färbemittel;
einen fett- oder wachsdispersierbaren Trägerstoff für das Färbemittel; und wenigstens eine Fett- oder Wachsbasis, die ausgewählt ist aus Fetten, Ölen, Limonenen, Terpenen, Lipiden, Kandelillawachs, Carnaubawachs, Bienenwachs, pflanzlichen Ölen, MilCHFett, gehärteten pflanzlichen Fetten, Kakaobutter, eßbaren Fraktionen von Mono-, Di- und Triglyceriden und deren Derivaten, Fetten, die kommerziell erhältlich sind unter dem Markennamen Captex® 300-Markentriglycerid, gesättigten Fetten, die substituierte und unsubstituierte Kohlenwasserstoffketten einschließen können, ungesättigten Fetten, die substituierte und unsubstituierte Kohlenwasserstoffketten einschließen können, oder Kombinationen davon.
6. Eßbare Tinte nach Anspruch 5, mit einer Viskosität in einem Bereich von 5 Centipoise bis 20 Centipoise und einer Oberflächenspannung von weniger als 50 Dynes pro Zentimeter bei den Bedingungen, unter denen die Tinte aus einem Piezostrahl Druckkopf ausgestoßen wird.
7. Eßbare Tinte nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Färbemittel Pigment oder Farblack umfaßt.
8. Eßbare Tinte nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Tinte einen Kontaktwinkel von weniger als etwa 50 Grad mit einer wachspolierten Süßwarenoberfläche bei den Bedingungen bildet, unter denen die Tinte auf das eßbare Substrat aufgebracht wird.
9. Eßbare Tinte nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Tinte bei 20°C fest ist und bei Erhitzen auf eine Temperatur im Bereich von 63°C bis 180°C eine Viskosität von 10 bis 15 Centipoise erreicht, so daß die Tinte durch einen Piezostrahl tintenstrahl Druckkopf ausstoßbar ist.
10. Verfahren zum Tintenstrahl drucken auf eßbare Substrate, welches die Schritte umfaßt:
Positionieren eines eßbaren Substrats in der Nähe eines Piezostrahl tintenstrahl Druckkopfes mit wenigstens einem Tintenreservoir;
Zuführen einer eßbaren Tinte zu dem Tintenreservoir, welche umfaßt: ein Färbemittel; einen fett- oder wachsdispersierbaren Trägerstoff für das Färbemittel; und ein Fett oder Wachs, das ausgewählt ist aus Fetten, Ölen, Limonenen, Terpenen, Lipiden, Kandelillawachs, Carnaubawachs, Bienenwachs, pflanzlichen Ölen, MilCHFett, gehärteten pflanzlichen Fetten, Kakaobutter, eßbaren Fraktionen von Mono-, Di- und Triglyceriden und deren Derivaten, Fetten, die kommerziell erhältlich sind unter dem Markennamen Captex® 300-Markentriglycerid, gesättigten Fetten, die substituierte und unsubstituierte Kohlenwasserstoffketten einschließen können, ungesättigten Fetten, disubstituierte und unsubstituierte Kohlenwasserstoffketten einschließen können, oder Kombinationen davon; und
Ausstoßen von Tröpfchen der eßbaren Tinte aus einem Piezostrahl Druckkopf auf eine Oberfläche des eßbaren Substrats in Übereinstimmung mit Datensignalen, um ein Bild zu bilden, das eine Auflösung von mehr als 39 Punkten pro cm (100 dpi) aufweist und einzelne verfestigte Tröpfchen der Tinte umfaßt.
11. Verfahren nach Anspruch 10, welches das Auswählen des Trägerstoffes für das Färbemittel und des Fettes oder Wachses umfaßt, so daß die Tinte eine Viskosität in einem Bereich von 5 bis 20 Centipoise und eine Oberflächenspannung von weniger als 50 Dynes pro Zentimeter bei den Bedingungen aufweist, unter denen die eßbare Tinte aus dem Piezostrahl tintenstrahl Druckkopf ausgestoßen wird.
12. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die eßbare Tinte aus dem Piezostrahl tintenstrahl Druckkopf bei einer Temperatur im Bereich von 63°C bis 180°C ausgestoßen wird.
13. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Tinte einen Kontaktwinkel von weniger

als etwa 50 Grad auf dem eßbaren Substrat bildet.

Es folgt kein Blatt Zeichnungen