

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2005-506915

(P2005-506915A)

(43) 公表日 平成17年3月10日(2005.3.10)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

B 4 4 C 1/17

B 4 1 M 5/00

F I

B 4 4 C 1/17

B 4 1 M 5/00

N

B

テーマコード (参考)

2 H 0 8 6

3 B 0 0 5

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 64 頁)

(21) 出願番号 特願2003-537938 (P2003-537938)  
 (86) (22) 出願日 平成14年10月22日 (2002.10.22)  
 (85) 翻訳文提出日 平成16年4月20日 (2004.4.20)  
 (86) 国際出願番号 PCT/US2002/033783  
 (87) 国際公開番号 W02003/035406  
 (87) 国際公開日 平成15年5月1日 (2003.5.1)  
 (31) 優先権主張番号 60/335, 252  
 (32) 優先日 平成13年10月22日 (2001.10.22)  
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

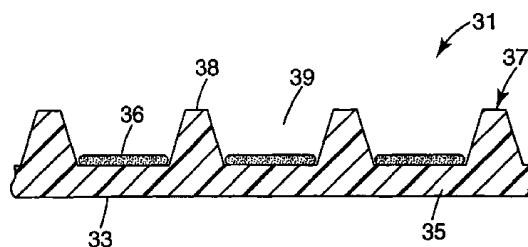
(71) 出願人 599056437  
 スリーエム イノベイティブ プロパティ  
 ズ カンパニー  
 アメリカ合衆国, ミネソタ 55144-  
 1000, セント ポール, スリーエム  
 センター  
 (74) 代理人 100099759  
 弁理士 青木 篤  
 (74) 代理人 100077517  
 弁理士 石田 敬  
 (74) 代理人 100087413  
 弁理士 古賀 哲次  
 (74) 代理人 100111903  
 弁理士 永坂 友康

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 転写印刷方法及び転写印刷シート

## (57) 【要約】

本発明は、キャリアシートに剥離可能に付着された受像層を有する画像転写シートに画像を付与する工程であって、前記画像転写シートの画像形成面が、前記画像を備える面であり、非画像形成面が反対側の面である工程と、前記画像転写シートの前記画像形成面を基材と接触させる工程と、局部圧力を前記画像転写シートの前記非画像形成面に適用する工程と、前記キャリアシートを除去する工程を含み、前記キャリアシートの除去が、画像形成された受像層の部分を不連続にし、前記画像転写シートの前記非画像形成面に局部圧力が適用される、画像を基材に付与する方法を提供する。



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

(a) 上面及び下面を有するキャリアシートと、  
(b) 前記キャリアシートの前記上面に剥離可能に付着された断続的な受像層と、を含む、画像を基材に転写するための物品。

## 【請求項 2】

前記キャリアシートがマイクロエンボス加工されたものである、請求項 1 に記載の物品。

## 【請求項 3】

前記キャリアシートが、ウェルであるマイクロエンボス加工された要素を有し、前記ウェルが約 5 ～ 約 100 マイクロメートルの深さを有する、請求項 2 に記載の物品。

10

## 【請求項 4】

前記キャリアシートが、ウェルであるマイクロエンボス加工された要素を有し、前記ウェルが約 10 ～ 約 25 マイクロメートルの深さを有する、請求項 2 に記載の物品。

## 【請求項 5】

前記受像層が、前記ウェル中にあるタイルを含む、請求項 3 に記載の物品。

## 【請求項 6】

前記受像層が脆性である、請求項 1 に記載の物品。

## 【請求項 7】

前記受像層が、約 1 ～ 約 2 グラム /  $m^2$  の重量の乾燥コーティングでキャリアシート上に被覆されている、請求項 4 に記載の物品。

20

## 【請求項 8】

前記受像層が、前記キャリアシート上にパターン被覆された受像層材料を含む、請求項 1 に記載の物品。

## 【請求項 9】

(a) 上面及び下面を有するキャリアシートと、  
(b) 前記キャリアシートの前記上面に剥離可能に付着された非断続的な脆性の受像層と、を含む、画像を基材に転写するための物品。

## 【請求項 10】

前記キャリアシートがマイクロエンボス加工されたものである、請求項 9 に記載の物品。

## 【請求項 11】

前記キャリアシートが、ウェルであるマイクロエンボス加工された要素を有し、前記ウェルが約 5 ～ 約 100 マイクロメートルの深さを有する、請求項 10 に記載の物品。

30

## 【請求項 12】

前記キャリアシートが、ウェルであるマイクロエンボス加工された要素を有し、前記ウェルが約 10 ～ 約 25 マイクロメートルの深さを有する、請求項 11 に記載の物品。

## 【請求項 13】

前記受像層が、約 2 ～ 約 3.7 グラム /  $m^2$  の重量の乾燥コーティングでキャリアシート上に被覆されている、請求項 12 に記載の物品。

## 【請求項 14】

画像を基材に付与する方法であって、

40

(a) キャリアシートに剥離可能に付着された受像層を含む画像転写シートに画像を付与する工程であって、前記画像転写シートの画像形成面が、前記画像を備える面であり、非画像形成面が他方の面である工程と、

(b) 前記画像転写シートの前記画像形成面を基材と接触させる工程と、

(c) 局部圧力を前記画像転写シートの前記非画像形成面に適用する工程と、

(d) 前記キャリアシートを除去する工程を含み、前記キャリアシートの除去は画像形成された受像層の部分を不連続な層として与え、前記画像転写シートの前記非画像形成面に局部圧力が適用される、方法。

## 【請求項 15】

前記画像が、インクジェット印刷技術を用いて前記画像転写シートに適用される、請求項

50

14に記載の方法。

【請求項16】

前記画像が水性または溶剤マーカを用いて前記画像転写シートに適用される、請求項14に記載の方法。

【請求項17】

前記画像が、ブラシ、スタンプまたはローラを用いて前記画像転写シートに適用される、請求項14に記載の方法。

【請求項18】

前記基材の表面をプライマーで被覆することを更に含む、請求項14に記載の方法。

【請求項19】

前記プライマーがインク受容性溶液である、請求項18に記載の方法。

【請求項20】

画像が前記基材に転写される前に、接着剤を画像形成された画像転写シートの画像形成面に適用することを更に含む、請求項14に記載の方法。

【請求項21】

前記画像が転写される前に、接着剤を前記基材に適用することを更に含む、請求項14に記載の方法。

【請求項22】

前記基材上の転写された画像をシーラント組成物で被覆することを更に含む、請求項14に記載の方法。

【請求項23】

請求項14に記載の方法によって製造された製品。

【請求項24】

受像層とキャリアシートとを含む画像転写シートを含み、前記受像層と前記キャリアシートとが前記受像層を不連続な層として基材に転写するように構成されている、画像を基材に転写するためのキット。

【請求項25】

前記キャリアシートがマイクロエンボス加工されたものである、請求項24に記載のキット。

【請求項26】

前記キャリアシートが、ウェルであるマイクロエンボス加工された要素を有し、前記ウェルが約5～約100マイクロメートルの深さを有する、請求項25に記載のキット。

【請求項27】

前記キャリアシートが、ウェルであるマイクロエンボス加工された要素を有し、前記ウェルが約10～約25マイクロメートルの深さを有する、請求項25に記載のキット。

【請求項28】

前記受像層が、ウェル中にあるタイルを含む、請求項25に記載のキット。

【請求項29】

前記受像層が脆性である、請求項24に記載のキット。

【請求項30】

前記受像層が保湿剤を含む、請求項29に記載のキット。

【請求項31】

前記保湿剤がグリセロールを含む、請求項30に記載のキット。

【請求項32】

前記受像層が、約2～約3.7グラム/m<sup>2</sup>の重量の乾燥コーティングで前記キャリアシート上に被覆されている、請求項27に記載のキット。

【請求項33】

前記受像層が、約1～約2グラム/m<sup>2</sup>の重量の乾燥コーティングでキャリアシート上に被覆されている、請求項27に記載のキット。

【請求項34】

10

20

30

40

50

前記画像が転写される前に前記基材に適用するためのプライマーを更に含む、請求項 2 4 に記載のキット。

【請求項 3 5】

接着剤組成物を更に含む、請求項 2 4 に記載のキット。

【請求項 3 6】

前記接着剤が、転写する前に、印刷された画像転写シートに適用されるものである、請求項 3 5 に記載のキット。

【請求項 3 7】

前記接着剤が、画像を転写する前に前記基材に適用されるものである、請求項 3 5 に記載のキット。

【請求項 3 8】

前記画像転写シートが、前記画像転写シート上に印刷された画像を更に含む、請求項 2 4 に記載のキット。

【請求項 3 9】

転写された受像層に適用するためのシーラントを更に含む、請求項 2 4 に記載のキット。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は概して、画像を基材に付与するための物品、方法、及びキットに関し、特に、受像層が不連続な層として転写される、画像を基材に付与するための物品、方法、及びキットに関する。

【背景技術】

【0002】

クラフト産業は近年、一段とカスタマイズを求める傾向を示している。従って、例えば、衣料品の個別化を可能にするインクジェット転写印刷システムが市販されている。かかる転写から形成された画像は、完成品のしばしば望ましくないフィルム性 (filminess) を特徴とする。同様に、グリーティングカード販売店は、カスタマイズされたグリーティングカードを顧客が店内で作ることを可能にする設備を売物にしている。この事業は、装飾木及びセラミック基材など、当該産業によって販売される他の品目に及んでいる。しかしながら、フレキソ印刷、シルクスクリーンその他、装飾材料を製造するために当該産業によって一般に用いられる他の印刷技術は概して大規模な製造により適しており、カスタマイズされるかまたは個別化された品目に必要とされるタイプの小規模な製造には向かない。

【0003】

転写インクジェット印刷方法は当業界で周知であり、画像が後にラミネートすることによって最終基材にそこから転写される仮キャリアシート上に、印刷することを必要とする。転写印刷システムは、例えば、米国特許第 5,501,902 号、同第 5,798,179 号、同第 6,113,725 号、及び同第 6,200,668 号に記載されている。かかるシステムにおいて、インクジェット受理層が仮支持シート上で熱活性化接着剤と組み合わせられてもよい。画像形成後に、画像を有する受理層が、加熱及び加圧下で最終基材に転写される。しかしながら、シートが供給機構に付着せずにプリンタを通過しなくてはならないので、熱活性化接着剤の使用は、かかるシステムの必要条件である。

【0004】

熱活性化接着剤が、最終画像を受理する物品上に被覆されるインクジェット転写印刷システムもまた、いくつか記載されている。このタイプのシステムが、例えば、米国特許第 5,766,398 号に記載されている。しかしながら、この方法は、熱活性化接着剤が温度感受性基材上で使用できないという点で、上に指摘した欠点があると考えられる。

【0005】

室温転写システムは、例えば、米国特許第 6,153,038 号を参照のこと。そこに開示された方法論によって、画像は先ず、従来のインクジェットプリンタで透明フィルムな

10

20

30

40

50

どの非吸収性媒体上に印刷される。次に、画像をターゲット基材に付与するために、画像を有する表面をターゲット基材と接触させ、圧力を適用した。ターゲット基材は、前記基材の表面に付着する材料を提供されてもよく、インク画像を適切に受理するように、十分に吸収性または多孔性である。

【0006】

米国特許第6,153,038号に提案された方法は、熱の適用を必要としない（圧力だけ）と考えられ、従って、温度感受性基材上に印刷するために使用することができる。更に、画像が付与される基材はそれ自体、インクジェットプリンタ中に通されなくてもよく、従って上に指摘した問題の多くを回避する。しかしながら、非吸収性媒体上に画像を印刷することが、画像をターゲット基材に付与する前にインクを凝集させ、それによって画像を不鮮明にし、画像品質の全体的な低下をもたらすという点で、この方法は望ましくない。更に、画像の適用プロセスの間に非吸収性媒体の横の動きがわずかでも生じると、画像の汚れの原因となる。それ故、この方法はあまりユーザにとって使いやすくない。

10

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

従って、従来のインクジェットプリンタと共に用いることができる、様々な基材及び物品にグラフィックスを付与するための転写方法が、当業界において必要とされている。以下に記載したように、これら及び他の要求が本発明によって満たされる。

【課題を解決するための手段】

20

【0008】

一態様において、本発明は、基材に画像を付与するための方法、この方法によって製造された製品、及び本発明の方法を実施するためのキットに関する。

【0009】

本発明の一態様による、画像を基材に転写するための物品が、上面及び下面を有するキャリアシートと、前記キャリアシートの前記上面に剥離可能に付着された断続的な受像層と、を含む。本発明の別の態様による、画像を基材に転写するための物品が、上面及び下面を有するキャリアシートと、前記キャリアシートの前記上面に剥離可能に付着された非断続的な脆性の受像層と、を含む。

【0010】

30

本発明の方法によって、キャリアシートに剥離可能に付着された受像層を含む画像転写シートに画像が付与される。次に、転写シートの画像形成面を基材と接触させ、圧力を画像転写シートの非画像形成面に適用する。次いで、キャリアシートを基材から除去し、基材に画像と受像層の少なくとも一部分とを付与する。

【0011】

本発明はまた、本発明の方法を用いて製造された製品を提供する。前記製品は、基材上に保有された、基材に転写された画像と、受像層の少なくとも一部分とを有する。

【0012】

本発明の別の態様によって、本発明の方法を実施するためのキットが提供される。本発明によるキットは、受像層がそれに対して剥離可能に付着されたキャリアシートを含む。本発明によるキットはまた、本発明の様々な方法を実施するための他の組成物及び物品を有することができる。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

本明細書中で用いた用語「約（about）」は、明確に示すか示さないに関わらず、すべての数値に適用される。用語「約」は概して、記載した値と等しいと考えられる（すなわち、同じ働きまたは結果を有する）数の範囲を指す。多くの場合、用語「約」は、最も近い有効数字に四捨五入される数を含めてもよい。

【0014】

画像転写シート

50

この発明に使用するのに適した画像転写シートは、キャリアシートに剥離可能に付着される、受像層を含む。受像層及びキャリアシートは、以下により詳細に記載される。

#### 【0015】

本発明による画像転写シート11の一実施態様は、図1に示すようにキャリアシート15上に剥離可能に被覆された受像層13を含む。画像形成時に、画像転写シート11は、非画像形成面14及び画像形成面16を有する。受像層13が基材に押し付けられて局部圧力が適用される時に受像層13がそれから剥離するようにキャリアシート15が十分な剥離性質を有するが、同時に、画像転写シート11が全体として、通常取扱または画像転写シート11に画像を付与するプロセスの間に離層しないように十分に受像層13に付着する。キャリアシート15はまた、好ましくは、適した剛性、引裂き抵抗、なじみ性と他の望ましい物理的特徴を全構造に提供するように選択される。受像層13がそれに対して付与された画像を有するとき、それは、印刷または画像形成された受像層と称される。

10

#### 【0016】

##### 受像層

本発明の画像転写シートに用いた受像層は、単一層または2つ以上の層の積層体であってもよい。本明細書中の受像層の実施態様のいくつかの説明は、2つの層（すなわち、キャリアシートと接触している下面層、またはキャリアシートに適用される剥離層、及び下面層の反対側にある上面層）に関するが、何れかまたは両方の層の性質を単一層に組み合わせるか、またはより多数の層に分けることができることは理解されるはずである。本発明の好ましい実施態様において、その2つの層を単一層に組み合わせる。しかしながら、概して、受像層は、適切な剥離性質をキャリアシートに提供することができる下面と、画像を受理及び固定させることができる上面とを有する。受像層の上面が、受像層上に画像形成される画像のブリーディング（bleeding）またはスプレッディング（spreading）を減少させるように作用することもまた、好ましい。

20

#### 【0017】

受像層が2層系である実施態様において、受像層の下面層はいろいろな組成物から作製可能であり、有用な標準条件下でキャリアシートから剥離することができると同時に、取扱の間に早期の離層が生じないように十分にキャリアシートに付着するように選択される。これらの層に使用するのに適した組成物には、米国特許第4,379,804号、同第4,935,307号、同第5,045,391号、同第5,108,865号、同第5,208,092号、同第5,342,688号、同第5,389,723号、及び同第5,747,148号に開示された組成物などがある。これらの材料の非制限的な具体例には、ポリ（ビニルピロリドン）、ビニルピロリドンのコポリマー（例えば、エチレンまたはスチレンとの）、ポリ（ビニルアルコール）、ポリアクリル酸、ポリメタクリル酸または（1-アルキル）アクリル酸コポリマー及びそれらの無機塩（アルカリ金属塩など）、ポリ（アルキレンオキシド）またはポリグリコール、炭水化物、アルキル及びヒドロキシアルキルセルロース誘導体、ヒドロキシアルキルスターチなどのスターチ及びスターチ誘導体、カルボキシアルキルセルロース及びそれらの塩、アラビアゴム、キサンタンガム、カラギーナンガム、タンパク質及びポリペプチドなどがある。別の本発明の実施態様において、剥離層をキャリアシートに適用してキャリアシートから受像層を剥離するのを助けることができる。かかる実施態様において、受像層の剥離性質はそれほど重要ではない場合がある。剥離層に使用するために適した材料の実施例は、ポリジメチルシロキサンポリマーである。

30

40

#### 【0018】

上面層は、適切な転写条件下で基材に付着することができ、且つ画像を受理することができる場合、いろいろな組成物から作製可能である。米国特許第5,747,148号において、インクジェット受理層と呼ばれる組成物など、当業界で周知である様々なインクジェット受理コーティングを上面層が含有してもよい。適したインクジェット受理コーティングは、微孔性または膨潤性ポリマータイプであってもよい。微孔性受像コーティング、特に、インクジェット受理コーティングが、例えば、米国特許第5,264,275号及

50

び同第 6 , 0 3 7 , 0 5 0 号に記載されており、典型的には、バインダー材料及びシリカまたはアルミナなどの無機粒子を含む 1 つ以上の複合層を含有する。粒子間のボイドが多孔性を提供するように、粒子がバインダー材料中に配置される。

#### 【 0 0 1 9 】

膨潤性ポリマータイプのインクジェット受理コーティングもまた、本発明に用いられてもよい。かかる材料は、例えば、米国特許第 5 , 3 4 2 , 6 8 8 号及び同第 5 , 3 8 9 , 7 2 3 号に記載されている。膨潤性ポリマータイプのインクジェット受理コーティングは典型的には、1 つ以上の親水性ポリマー、例えば、ゼラチン、ポリビニルアルコール、ポリビニルピロリドン、ビニルピロリドンのコポリマー（例えば、エチレンまたはスチレンとの）、ポリアクリル酸誘導体、（1 - アルキル）アクリル酸コポリマー及びそれらから誘導されたアルカリ金属塩などの無機塩、セルロース誘導体、例えば、アルキル及びヒドロキシアルキルセルロース誘導体、多糖、炭水化物、ヒドロキシアルキルスターチなどのスターチ及びスターチ誘導体、カルボキシアルキルセルロース及びそれらの塩、アラビアゴム、キサンタンガム、カラギーナンガム、タンパク質及びポリペプチド、ポリ（アルキレンオキシド）、ポリエチレンオキシド、ポリグリコール、及びポリアルキルオキサゾリンを含む。

10

#### 【 0 0 2 0 】

膨潤性ポリマーコーティングが任意に、化学的または物理的架橋因子によって架橋されてもよく、無機または有機艶消剤、界面活性剤、湿潤剤、殺虫剤、充填剤、紫外線吸収剤、画像着色安定剤、及び他をかかる添加剤などの付加的な添加剤を含有してもよい。適した受像層が、単一層または多層コーティングを含んでもよい。多層コーティングの場合、キャリアシートと接触している層は、画像が転写された後に保護外層の目的に役立つことがある。かかる構造は、例えば、米国特許第 5 , 7 6 6 , 3 9 8 号に記載されている。受像層の乾燥厚さは典型的には約 1 ~ 約 5 マイクロメートル、より好ましくは約 1 ~ 約 4 マイクロメートル、及び最も好ましくは約 1 ~ 約 3 マイクロメートルである。

20

#### 【 0 0 2 1 】

上記のとおり、受像層は、米国特許第 5 , 7 4 7 , 1 4 8 号の開示によって分散粒子または微粒子を含有することができる。かかる分散粒子または微粒子の非制限的な実施例には、コーンスターチまたは改質コーンスターチ、シリカ、アルミナ、二酸化チタンまたは他の白色無機酸化物または水酸化物材料、綿またはフロック粒子及び他のセルロースまたはセルロース微粒子、炭酸カルシウムまたはケイ酸カルシウム及び他の白色無機ケイ酸塩、硫化物及び炭酸塩、クレー、及びタルクなどがある。分散粒子または微粒子の寸法は典型的には、直径約 1 ~ 約 4 0 マイクロメートルの範囲、好ましくは直径約 1 ~ 約 1 0 マイクロメートルの範囲である。しかしながら、上面層の上側の表面を粗くするのに十分に大きい寸法を有する十分な粒子がある限り、本発明は粒径の何れの範囲にも特に限定されない。粒子及び / または微粒子は典型的には、全固形分の重量の約 1 0 ~ 約 6 0 重量 %、好ましくは全固形分の約 1 5 ~ 約 2 5 重量 % の範囲で受像層の溶液中に添加される。

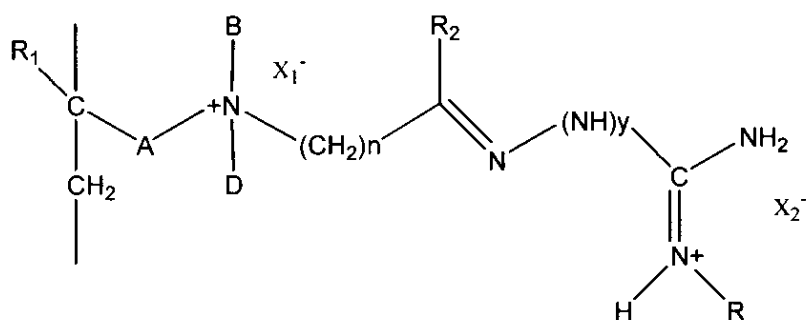
30

#### 【 0 0 2 2 】

本発明による受像層はまた、当業者に周知である様々な媒染剤を含有してもよい。しかしながら、好ましい媒染剤は、以下の一般構造：

40

#### 【 化 1 】

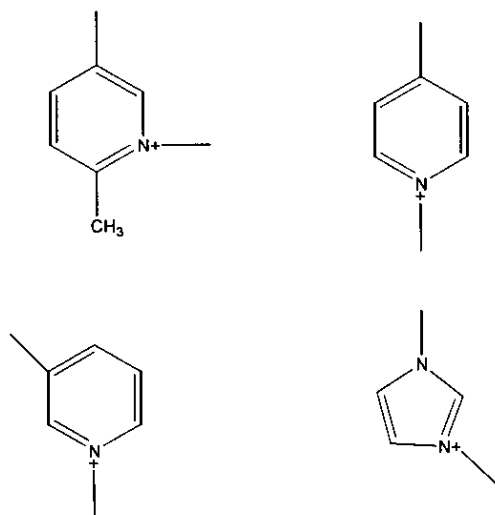


10

を有するグアニジン官能価を含むポリマー媒染剤であり、上式中、  
 A が、約 1 ～ 約 5 個の炭素原子を有する C O O - アルキレン基、約 1 ～ 約 5 個の炭素原子を有する C O N H - アルキレン基、- C O O - ( C H <sub>2</sub> C H <sub>2</sub> O ) <sub>n</sub> - C H <sub>2</sub> - 及び C O N H ( C H <sub>2</sub> C H <sub>2</sub> O ) <sub>n</sub> - C H <sub>2</sub> - ( n が約 1 ～ 約 5 である ) からなる群から選択され、  
 B 及び D が独立して、約 1 ～ 約 5 個の炭素原子を有するアルキル基からなる群から別々に選択され、  
 または A、B、D 及び N が組合わさって

20

【化 2】



30

からなる群から選択された複素環式化合物を形成し、上式中、  
 R<sub>1</sub> 及び R<sub>2</sub> が独立して、水素、フェニル、及び約 1 ～ 約 5 個の炭素原子を含有するアルキル基からなる群から選択され、  
 R が、水素、フェニル、ベンズイミダゾリル、及び約 1 ～ 約 5 個の炭素原子を含有するアルキル基からなる群から選択され、  
 y が 0 及び 1 からなる群から選択され、  
 X<sub>1</sub> 及び X<sub>2</sub> がアニオンである。

40

【0023】

本発明による受像層組成物はまた、1 種以上の界面活性剤を含有することができる。界面活性剤は、受像層を、キャリアシート上に均一に被覆するのをより容易にするように作用することができる。かかる組成物の湿潤性を改善するために当業者に周知の何れの界面活性剤をも利用することができる。本発明の受像層中で利用される場合、界面活性剤は概し

50



て、約 0.05 重量% ~ 約 1.0 重量%、好ましくは約 0.1 重量% ~ 0.4 重量% のレベルにおいて添加される。

【0024】

受像層の乾燥コーティング重量は典型的には、約 1 ~ 約 5 g / m<sup>2</sup>、好ましくは約 1 ~ 約 3.7 g / m<sup>2</sup>、最も好ましくは約 1 ~ 約 3 g / m<sup>2</sup> である。

【0025】

本発明による受像層は、非断続的且つ脆性、断続的且つ脆性、または断続的且つ非脆性であってもよい。本明細書中に用いるとき、非断続的である受像層は、キャリアシートの目的の表面積にわたって受像層材料がない領域に割り込まれずに受像層を構成する材料が保持される層である。非断続的な受像層はさまざまな厚さを有することができるが、キャリアシートの目的の表面積にわたってどの場所においても、受像層が存在できない場所はない。本明細書中に用いるとき、断続的である受像層は、画像が適用される領域に相応するキャリアシートの表面の一部分の上の 1 つ以上の領域に受像層を構成する材料が存在していない層である。断続的な受像層において、受像層材料の断続的部分は、コーティング技術、または例えば、被覆された表面によってもたらされる場合がある。本明細書中で用いるとき、脆性である受像層は、画像形成された受像層が基材に転写される時に受像層材料が、それがキャリアシートに適用される時と同様、破断される可能性がある層である。

10

【0026】

本発明の何れの受像層を基材に転写するのも、画像形成された受像層を不連続な層として転写する。本明細書中で用いるとき、画像形成された不連続な受像層は、転写後に物理的に離隔または分割される画像形成された受像層について記載するが、そこにおいて、かかる物理的な離隔が約 250 マイクロメートルより小さく、好ましくは約 150 マイクロメートルより小さく、より好ましくは約 50 マイクロメートルより小さい。受像層は、転写する前に同じ物理的な離隔を有することが可能だが必要ではないことが指摘されねばならない。

20

【0027】

図 2 は、本発明の一態様による転写画像 120 の一部分を示す。図 2 において、画像形成された受像層 122 が、基材 110 に転写されている。図 2 に見られるように、転写された受像層 122 が、少なくとも 1 つの物理的な離隔 112 を有する。少なくとも 1 つの物理的な離隔 112 は、転写時に破断する非断続的な脆性の受像層によって、断続的な受像層の断続的部分によって、転写時に付加的に破断する断続的な脆性の受像層によって、またはそれらの特定の組合せのいずれかによってもたらされる場合がある。

30

【0028】

本発明の一実施態様において、受像層は非断続的且つ脆性である。転写工程の間に、この非断続的且つ脆性の層が幾分破断し、画像形成され、転写された受像層は、画像形成され、転写された受像層のシート状の不連続なタイルまたは部分の外観（肉眼より強力な手段で観察される場合）をもたらし場合がある。

【0029】

非断続的な脆性の層が非断続的な非脆性の層に対して利点を提供する場合があります、例えば、受像層が、受像層のより薄い領域に沿って割れ、局部圧力が適用された領域だけを選択的に転写することができる。これはパッカリング、皺形成 (wrinkling) を最小にし、過度の非画像形成フィルム転写（「ゴースティング」）、または非脆性の非断続的な層に生じることがある転写された受像層のエッジ効果を低減させることができる。更に、脆性の層を使用することにより、ゴースティングが生じるとされる領域のエッジを、その領域を軽く摩擦することによって、例えば、消しゴムで軽く摩擦することによって容易に除去することができる。転写された受像層の物理的な離隔が、転写されたフィルムの下から空気を逃散させ、従って閉じこめられた空気の気泡を低減または除くことができるという利点を脆性の受像層がもたらし場合がある。

40

【0030】

脆性の受像層を利用する本発明の実施態様は、使用されたコーティング及び / または転写

50

条件下で脆性である組成物として当業者に周知の何れの組成物をも利用することができる。本発明の一実施態様において、受像層材料は、上に記載した組成物の何れをも含有することができ、保湿剤を更に含有することができる。本発明の実施態様に用いることができる保湿剤の1つの例には、グリセロールがある。受像層の通常取扱及び画像形成の間に受像層に損傷を与えないように、グリセロールなどの保湿剤が、受像層により大きなフィルム結合性を与える可塑剤の働きをすると考えられる。それはまた、画像形成された受像層を軟化させることができ、基材に対して受像層の親和性を増大させる。更に、保湿剤を含有することにより、概して、より鮮やかな画像を転写することができる。

#### 【0031】

グリセロールが保湿剤として利用される組成物において、それは、全乾燥固形分の約0.5～約20重量%、好ましくは全乾燥固形分の約2.5～約10重量%、より好ましくは全乾燥固形分の約5重量%の量で存在している。 10

#### 【0032】

本発明の更に別の実施態様において、受像層は断続的である。かかる実施態様において、その層は脆性であるかまたは非脆性であってもよい。かかる受像層の転写は、画像形成された受像層の不連続な層の転写をもたらす。転写された層は、材料の割れまたは破断を有する領域を有するか、または転写された受像層のない領域を有する。断続的な受像層は、脆性であるか非脆性であるかにかかわらず、非断続的な脆性の層と同じ利点を提供する場合がある。

#### 【0033】

断続的な受像層は、利用されたコーティング技術、または被覆される表面のいずれによって準備されてもよい。コーティング技術によって準備された断続的な受像層は、当業者に周知の何れのパターンコーティング方法によって準備されてもよい。かかる実施態様において、受像層は概して、平滑なキャリアシート上にパターン被覆される。受像層材料で被覆されないキャリアシートの目的の表面積の部分を受像層が有する限り、受像層は何れの形状でパターン被覆されてもよい。パターンコーティングのために当業者によって使用される何れの幾何学的な形状、または他の形状を用いてもよい。又、パターン化表面を有するキャリアシート上に受像層材料の平滑なコーティングを被覆することによって、断続的な受像層を準備することもできる。これらの実施態様において利用することができるキャリアシートを、以下により詳細に記載する。 20

#### 【0034】

##### キャリアシート

又、本発明の画像転写シートはキャリアシートを含む。いろいろな従来のキャリアシートを、本発明の方法論の実施に際して用いることができる。キャリアシートは、一般的なインクジェットプリンタの供給機構を無支持で通過させるのに適した柔軟度及び剛性を有する何れの材料のシートであってもよい。適したキャリアシートは典型的には、厚さ約0.05～約0.75mm、最も好ましくは厚さ約0.05～約0.15mmである。キャリアシートと受像層との間の接着性が、基材への受像層の少なくとも一部分の転写を可能にするために十分に低いように、キャリアシートが作られるのが好ましい。これは、キャリアシート材料を適切に選択することによって、キャリアシートを剥離コーティングで被覆することによって、または受像体の下層の材料を選択することによって達成されてもよい。キャリアシート上に剥離コーティングを有する実施態様が基材に転写されるとき、剥離コーティングの大部分がキャリアシートに残り、受像層が基材に転写される。適したキャリアシート構造には、PCT国際公開第00/02735号に記載された構造がある。 40

#### 【0035】

かかるキャリアシートの非制限的な例には、コーテッド(アルキド及びアクリル)及びアンコーテッドペーパーライナー、ペーパーラミネートの他、ポリエステル、ポリスチレン、ポリエチレン、ポリプロピレン、及び他のポリオレフィン、及びポリエチレンテレフタレートを含むプラスチックフィルムをはじめとするプラスチックフィルムがある。

#### 【0036】

一般に、キャリアシート材料及び構造は、転写条件下で、受理基材と接触する上面層が、キャリアシートにすぐ隣接している層よりも受理基材によく付着するように選択されるのがよい。本発明のいくつかの実施態様において、キャリアシートの裏面はまた、剥離層を設けられ、画像転写シートがロールの形に保管される時にキャリアシートの前面からキャリアシートの裏面への受像層の転写を妨ぐことができる。

【0037】

製造及び取扱いのために、キャリアシートは一般に、約0.05～約0.75mm、好ましくは約0.05～約0.15mmの厚さを有する。

【0038】

基材への転写時にキャリアシートから受像層の十分な剥離を確実にするために、キャリアシートは、転写条件下でそれと受像層との間の接着性が約0ポンド/インチ(0N/m)より大きい受像層の伸びのために必要とされる凝集強さまたは力より小さく、多くの場合、約5ポンド/インチ(約900N/m)より小さい表面を有する。基材の臨界表面張力は典型的には、約20～60ダイン/cmの範囲内であるが、これは、受像層の特定の化学的性質に大きく依存する。有効な剥離面積が、全キャリアシートにわたってもよく、または転写される受像層の部分を作るために剥離層がキャリアシート上にパターン被覆されてもよい。キャリアシートの前記面積に対して特定の制限はない。しかしながら、たいていの実際の適用について、キャリアシートの幅は約2cm～約2mの範囲である。

【0039】

本発明による画像転写シートはまた、マイクロエンボス加工されるキャリアシートを含んでもよい。マイクロエンボス加工されるキャリアシートは、その最も一般的な意味で平面でない表面トポグラフィーを有する。

【0040】

一般に、キャリアシートの特定のマイクロエンボス加工特徴の幾何学的な形状の選択は、画像転写性能にあまり影響を与えない。いくつかの好ましい実施態様において、マイクロエンボス加工された要素ピッチ(すなわち、マイクロエンボス加工された要素間の心心距離)が約340マイクロメートルより小さくなるように、幾何学的な形状が選択される。更に別の好ましい実施態様において、パターンのマイクロエンボス加工された要素の密度は、適度な圧力、すなわち、手で圧力が適用される時にキャビティ壁が圧潰し、画像の転写を達成するような密度である。

【0041】

例えば、直交したグリッドとしてマイクロエンボス加工され、約10～約25マイクロメートルの平均の壁厚を有し、約338マイクロメートルのマイクロエンボス加工された要素ピッチで隔置され、約25マイクロメートルの深さの四角形のウェルを有する低密度ポリエチレン壁が、適度な手圧で画像転写の間に完全に圧潰する。他方、直交したグリッドパターンとしてマイクロエンボス加工され、約10～約25マイクロメートルの平均の壁厚を有し、約127マイクロメートルのマイクロエンボス加工された要素ピッチで隔置され、約25マイクロメートルの深さの四角形のウェルを有する同じ低密度ポリエチレン材料は、圧潰しない。一般に、圧潰可能な特徴を有するキャリアシートを有する画像転写シートは、より硬質の特徴を有する画像転写シートより優れている。

【0042】

一実施態様において、マイクロエンボス加工された画像形成表面それ自体が剥離性質を有し、すなわち、マイクロエンボス加工された表面が、何れの付加的な剥離コーティングを加えなくても画像形成された受像層を表面トポグラフィーから転写するのを容易にする表面エネルギーを有する。シートの画像形成表面はまた、好ましくは、上に規定したように非孔質である。

【0043】

マイクロエンボス加工されたキャリアシートのピークは、何れの突き出た幾何学形状、例えば、円形、だ円形、台形、螺旋形、四角形、三角形、八角形などであってもよい。好ましくは、ポスト間の間隔は約10～約1000マイクロメートル、更により好ましくは、約

50～約800マイクロメートル、更により好ましくは約200～約600マイクロメートルである。好ましくは、ポストの高さは、約5～約100マイクロメートル、より好ましくは約10～約70マイクロメートル、更により好ましくは約10～約40マイクロメートルの範囲である。好ましくは、ポストの直径は、約10～約150マイクロメートル、より好ましくは約10～約100マイクロメートル、更により好ましくは約30～約90マイクロメートルの範囲である。好ましくは、ポストの密度は、1平方mm当たり約1～約40のポスト、より好ましくは1平方mm当たり約2～約20のポスト、更により好ましくは1平方mm当たり約2～約10のポスト、の範囲である。又、剥離コーティングがキャリアシートのマイクロエンボス加工された表面の上に被覆されてもよい。

【0044】

10

図3は、マイクロエンボス加工されたキャリアシート33を備える画像転写シート31の一実施態様を示す。マイクロエンボス加工されたキャリアシート33は、ウェル39及びピーク38のマイクロエンボス加工された表面トポグラフィー37を有するシート35から作られる。マイクロエンボス加工されたキャリアシート33は、受像層材料で被覆され、材料がウェル39だけに集まってタイル36で製造された断続的な受像層を形成する。

【0045】

図4は、適用可能である場合、図3に関して記載したようなマイクロエンボス加工されたキャリアシート33を備える画像転写シート41の実施態様を示す。この実施態様において、マイクロエンボス加工されたキャリアシート33が受像層材料で被覆され、材料がウェル39及びピーク38の両方を被覆し、非断続的な受像層43を形成する。非断続的な受像層43が異なった場所で異なった厚さを有する場合があるが、その用語が本明細書中で用いられるように、それはやはり、非断続的な受像層である。本発明によって、非断続的な受像層43は、コーティング及び転写条件下で脆性である材料である。このため、受像層43が基材に転写されるとき、それは、受像層の他の領域においてよりもクラウン45において破断する可能性が、より高い。

20

【0046】

受像層でキャリアシートを被覆する当業者に周知の何れの方法をも利用することができる。以下は、受像層をキャリアシート上に被覆するために用いることができる代表的な条件のリストである。

(a) コーティングのタイプ：浸漬ロール、メーターロール、スロットダイ（真空有り・無し）、クロスフローナイフ、ノッチ付きバー、グラビア、エアナイフ、

30

(b) ウェブ速度範囲：約1～約100、好ましくは約50m/分、

(c) 乾燥コーティング重量の範囲：約1～約5g/m<sup>2</sup>、好ましくは約1～約3.7g/m<sup>2</sup>、

(d) 覆われたキャリアシートの面積のパーセント：約10～約99%、好ましくは約95%、

(e) 受像層のコーティング溶液の濃度：約0.5～約40%、好ましくは約1.0～約3.0%（すべて重量パーセント）。

【0047】

微小複製キャリアシート上に被覆された受像層の厚さは、その上のエンボスドマイクロ構造の寸法に少なくとも一部は依存する。より深くエンボスされた構造上に、インク受理コーティングのより厚い層を適用することができ、浅くエンボスされたマイクロ構造上に、より少ない層が必要とされる。好ましくは、受像層は、それに適用された画像を吸着するのに十分な厚さであり、約10分以内に乾燥する。好ましいエンボス構造は、約200マイクロメートル平方、フィルム中へ深さ約10マイクロメートルである。

40

【0048】

基材

基材は、有用な要求条件による何れの単一層または多層複合材であってもよい。本発明の実施に使用するのに適した基材の非制限的な例には、天然及び合成改質セルロース系材料などのセルロース基材、ポリ塩化ビニル、中実及びマイクロボイド化ポリエステル、ポリオ

50

レフィン、ポリカーボネート、ポリアクリレート、ポリアクリレートエステルその他、イオノマー（例えば、米国、デラウェア州、ウィルミントンのデュポン（DuPont, Wilmington, DE, USA）製の「サーリン」（Surlyn<sup>TM</sup>）ブランドイオノマー）を含めて、それらのコポリマー、アルミホイルなどの金属箔、プラスチックフィルム及びシート材料、及びラテックス基材、セラミックス、ガラス、ゴム、金属、紙、木材などがある（前述のすべてが、完成、未完成、または塗装されていてもよい）。本発明に使用するのに適した改質ポリオレフィンの例が、米国特許第5,721,086号に開示されている。これらの基材のいずれも、シート、箱、袋、及び他の本質的に2次元の物品、及び3次元の物品など、いろいろな形をとることができる。有用な基材は透明、半透明、または不透明であってもよい。有用な基材は、接着剤で補強、ファスナーで補強されるか、またはいずれでなくてもよい。

10

#### 【0049】

本発明の実施を容易にするために、本発明の方法を導入するのに適した2つ以上の品目がまとめられてキットとして販売されてもよい。従って、例えば、本発明によって準備されたウッドブラークまたは装飾球（balloon）が、複数の画像転写シートと共に販売されてもよく、それによって消費者が多数のデザインで試すことを可能にする。

#### 【0050】

本発明の一実施態様において、基材が、転写される画像に少なくとも寸法及び形状において相応する感圧接着剤の少なくとも1つのパッチを提供される。あるいは、多数のパッチが基材上に設けられてもよい。接着剤のパッチは剥離可能な裏面シートによって使用前に接触から保護される。基材への画像の転写を行うために、保護裏面シートを接着剤のパッチから除去し、その後、画像転写シートを、画像面を下にして、接着剤のパッチにラミネートする。適度な圧力を適用した後に、仮キャリアシートを剥離し、画像形成層を基材上の所定の位置に残す。

20

#### 【0051】

本発明の別の態様において、画像の転写は接着剤を使用せずに達成される。好ましくは予め下塗りされた基材を提供し、基材への画像の転写を行うために、画像形成された転写シートを、画像面を下にして、下塗り表面の上に配置する。転写シートの裏面をウッドクラフト棒で摩擦するなどによって、適度な圧力を適用した後に、仮キャリアシートを剥離し、画像形成層を基材上の所定の位置に残す。接着剤を用いずに転写を行う主な利点は、接着剤のパッチを造形、処理、及び整列する必要を除くことによって転写方法を簡略化し、摩擦された領域だけが転写されるので転写方法の制御を改良し、基材上の転写された画像の外観及び全体のまとまりを改善することによって、すなわち、転写された画像下の接着剤のパッチの余分の厚さのために接着剤系によって生じる「ステッカー状」転写を減少させることにある。

30

#### 【0052】

接着剤のパッチは好ましくは、適した感圧接着剤を含む。感圧接着剤は、指圧を加えることによって付着し、永久的に粘着性である材料である。感圧接着剤調合物は、例えば、サタス（Satas）編、「感圧接着剤ハンドブック（“Handbook of Pressure Sensitive Adhesives”）」、第2版、フォン・ノストランド・レインホルド（Von Nostrand Reinhold）1989年、及び米国特許第2,973,826号、同第4,112,213号、及び同第5,670,557号に記載されている。感圧接着剤は典型的には、天然または合成ゴムなどのエラストマーポリマー、アクリルポリマー及びコポリマー、またはスチレンブタジエンコポリマーを含む。接着剤組成物は典型的には、以下の添加剤、すなわち、粘着性付与添加剤、架橋剤、充填剤、酸化防止剤及び安定剤、の1つ以上を含む。

40

#### 【0053】

感圧接着剤を液体コーティングとして基材に適用してもよく、それを引き続いて乾燥させる。又、感圧接着剤を画像形成された受像層に直接に適用してもよく、同様に乾燥させる。接着剤の液体コーティングが、例えば、どちらの場合も噴霧されてもよい。適した噴霧

50

接着剤は、商標名フォトマウント ( P h o t o M o u n t ) (登録商標) 噴霧接着剤として 3 M カンパニー ( 3 M C o . ) から入手できる。基材に接着剤のパッチを適用する好ましい方法は、剥離可能な裏面シート上に予備被覆されている接着剤層の転写による。剥離可能な裏面シート上の被覆接着剤層の適した例は、商標名スコッチ ( S c o t c h ) (登録商標) 接着剤転写テープとして 3 M カンパニーから入手できる。

#### 【 0 0 5 4 】

接着剤転写テープの 3 M または他の銘柄を用いて適用される場合、基材が転写印刷画像を受理するまで、接着剤と共に供給される剥離可能な裏面シートを、所定の位置に残すことができる。剥離可能な裏面シート、別称剥離ライナーは、周知であり、多くの供給元から入手できる。剥離可能な裏面シート材料の例には、シリコン被覆クラフト紙、シリコン被覆ポリエチレン紙積層体などがある。接着剤層からの剥離の改良は、例えば、米国特許第 3 , 9 5 7 , 7 2 4 号、同第 4 , 5 6 7 , 0 7 3 号、及び同第 5 , 2 9 0 , 6 1 5 号に記載された、シリコンユリア樹脂、ウレタン及び長鎖アクリレートなどのポリマー剥離剤で剥離可能な裏面シートを更に処理することによって達成されてもよい。

10

#### 【 0 0 5 5 】

本発明の一実施態様において、画像と受像層の転写部分とを受理するために基材の表面を更に下準備することができる。例えば、未完成の木材表面を均し、例えば、サンディングし、粉塵を除去し、その後にプライマーで目止めして表面を下準備してもよい。ある場合には、接着剤を受理するために基材の表面を下準備し、最適な接着を確実にするのが都合がよい。表面は、例えば、プライマーで、または表面を十分に研磨してそれを粗くするかまたはテキスチャー化することによって下準備されてもよい。又、表面がコロナ放電処理によって下準備されてもよい。後者に関して、約  $0.5 \text{ J} / \text{cm}^2$  ~ 約  $2 \text{ J} / \text{cm}^2$  の範囲、好ましくは約  $1.0 \text{ J} / \text{cm}^2$  ~ 約  $1.5 \text{ J} / \text{cm}^2$  の範囲が、毎分約 15 メートルのウェブ速度での定着 ( a d h e s i o n p r o m o t i o n ) に有用であることがわかった。

20

#### 【 0 0 5 6 】

受理基材上のプライマー

本発明の別の実施態様において、印刷画像が転写されるウッドブランクなどの基材を下塗りし、画像転写プロセスを容易にすることができる。プライマーが表面を目止めし、及び/または画像形成され、転写された受像層の受容を促すのに役立つ場合がある。又、それがインク受容コーティングであってもよく、またはセラックなどのフィルム形成組成物であってもよい。これらのプライマーは、当業者に周知であるように、例えば、前記基材上にはけ塗りし、約 20 分間、乾燥させることによって適用されてもよい。前に記載したように、次いで転写を行う。

30

#### 【 0 0 5 7 】

本発明の実施態様の 1 つにおいて、プライマーはインク受容溶液である。インク受容溶液が補助溶剤を含むのが好ましい。概して、補助溶剤は、乾燥中にプライマーを均展するように作用する。インク受容溶液と共に作用する当業者に周知の何れの補助溶剤をも利用することができるが、それらの例には、n - プロパノール、イソプロピルアルコールなどがある。

40

#### 【 0 0 5 8 】

イソプロピルアルコールまたは n - プロパノールを含有するインク受容コーティングとして作用するプライマーを利用する実施態様において、それらは、インク受容コーティング成分 ( 水を除く ) の約 25 ~ 約 400 重量 %、好ましくはインク受容コーティング成分 ( 水を除く ) の約 50 ~ 約 150 重量 %、より好ましくはインク受容コーティング成分 ( 水を除く ) の約 75 ~ 約 125 重量 % の量で一般的には存在している。

#### 【 0 0 5 9 】

本発明の物品

本発明は、上面及び下面を有するキャリアシートと、前記キャリアシートの前記上面に剥離可能に付着された断続的な受像層と、を含む、画像を基材に転写するための物品を提供

50

する。一実施態様において、キャリアシートがマイクロエンボス加工される。マイクロエンボス加工されたキャリアシートの1つの方法は、ウェルを有する。ウェルは概して、約5～約100マイクロメートル、好ましくは約10～約25マイクロメートルの深さを有する。その実施例が図3に示される実施態様の1つにおいて、受像層は、キャリアシートのマイクロエンボス加工特徴のウェルに存在するタイルで製造される。受像層は、これらの実施態様において脆性または非脆性のどちらであってもよい。受像層が脆性である実施態様において、組成物は好ましくは湿潤剤、より好ましくはグリセロールを含む。受像層がタイルを含む実施態様において、受像層は概して、約1～約2グラム/m<sup>2</sup>の乾燥重量で被覆される。更に別の実施態様において、受像層はまた、キャリアシート上にパターン被覆されることによって断続的にされてもよい。更に別の実施態様において、物品が、好ましくはインクジェットプリンタで受像層に適用された画像を更に含むことができる。

10

#### 【0060】

本発明の別の実施態様は、上面及び下面を有するキャリアシートと、前記キャリアシートの前記上面に剥離可能に付着された非断続的な脆性の受像層と、を含む、画像を基材に転写するための異なった物品を提供する。一実施態様において、キャリアシートがマイクロエンボス加工される。マイクロエンボス加工されたキャリアシートの1つの方法は、ウェルを有する。ウェルは概して、約5～約100マイクロメートル、好ましくは約10～約25マイクロメートルの深さを有する。マイクロエンボス加工されたキャリアシートと非断続的な受像層とを有する実施態様の例を図4にみることができる。本発明のこの態様による物品の受像層は脆性である。受像層として作用する当業者に周知の脆性の組成物を利用することができ、好ましくは、組成物が、保湿剤、より好ましくはグリセロールを含む。受像層が非断続的且つ脆性である実施態様において、受像層は概して、約2～約3.7グラム/m<sup>2</sup>の乾燥重量で被覆される。更に別の実施態様において、非断続的な脆性の受像層を、マイクロエンボス加工されないキャリアシートなど、キャリアシートに剥離可能に付着することができる。更に別の実施態様において、物品が、好ましくはインクジェットプリンタで受像層に適用された画像を更に含むことができる。

20

#### 【0061】

本発明の物品はまた、全体として本発明に対して記載された他の代替の成分の何れかを含むことができる。

#### 【0062】

30

本発明のキット

本発明は、キャリアシートに剥離可能に付着された受像層を含む画像転写シートを含み、前記受像層と前記キャリアシートとが前記受像層の一部を不連続な層として前記基材に転写するように構成される、画像を基材に転写するためのキットを提供する。本発明のキットのキャリアシートがマイクロエンボス加工されてもよいが、必要ではなく、キャリアシートがマイクロエンボス加工される場合、ウェルと呼ばれるマイクロエンボス加工された要素が存在してもよい。実施態様の1つにおいて、ウェルが約5～約100マイクロメートル、好ましくは約10～約25マイクロメートルの深さを有する。受像層は、マイクロエンボス加工されたキャリアシートのウェル中にあるタイルで構成されてもよい。あるいは、受像層は非断続的であってもよい。非断続的な受像層はまた、脆性であり、マイクロエンボス加工されたキャリアシートに剥離可能に付着されてもよいが、必要ではない。受像層として作用する当業者に周知の脆性の組成物を利用することができ、好ましくは、前記組成物が、保湿剤、より好ましくはグリセロールを含む。受像層がタイルを含む実施態様において、受像層は概して、約1～約2グラム/m<sup>2</sup>の乾燥重量で被覆される。更に別の実施態様において、非断続的な脆性の受像層を、マイクロエンボス加工されないキャリアシートなど、キャリアシートに剥離可能に付着させることができる。更に別の実施態様において、物品が、好ましくはインクジェットプリンタで受像層に適用された画像を更に含むことができる。

40

#### 【0063】

又、本発明によるキットは、画像が転写される前に基材に適用するプライマーを含むこと

50

ができる。あるいは、本発明のキットはまた、転写する前に画像転写シートに適用するか、または転写する前に基材に適用するかいずれかの接着剤組成物を含む。又、本発明によるキットは、画像が転写された後に基材に適用するトップコートまたはシーラントを含むことができ、トップコートまたはシーラントが、転写された画像の安定性、またはそれらの美的な品質を高めるように作用することができる。

【0064】

又、本発明のキットは、全体として本発明に対して記載した他の代替の成分の何れかを含むことができる。

【0065】

本発明の方法

本発明は、画像を基材に転写する方法を提供する。概して、本発明による方法は、キャリアシートに剥離可能に付着された受像層を有する画像転写シートに画像を付与する工程と、前記画像転写シートの画像形成面を基材と接触させる工程と、局部圧力を前記画像転写シートの非画像形成面に適用する工程と、前記キャリアシートを除去する工程であって、前記キャリアシートの除去が、画像形成された受像層の部分を不連続な層にし、その際、前記画像転写シートの前記非画像形成面に局部圧力が適用される工程と、を含む。1つの実施態様において、画像を備える画像転写シートの部分に相当する画像転写シートの非画像形成面にだけ局部圧力が適用される。本発明の別の実施態様において、局部圧力がクラフト棒または舌圧子 (tongue depressor) を用いて適用される。

【0066】

本発明の一態様によって、少なくとも1つの所望の画像が最初に、従来のインクジェットプリンタを用いて画像転写シートの受像層に印刷されるか、または、例えば、溶剤マーカーを用いて手で描かれる。画像は、基材に接触される時にそれが軽い圧力下で汚れないように十分に乾燥させる。乾燥時間は画像の印刷方法に依存する。次に、画像転写シートの画像形成面を基材に接触させる。画像転写シートを、例えば、手圧またはテーピングで外周の周りに所定の位置に保持し、画像転写シートの非画像形成面を摩擦する間、基材に対する画像転写シートのずれを除く。画像転写シートと基材との間の十分な接触を確実にするために、局部圧力を画像転写シートの非画像形成面上に適用する。一実施態様において、局部圧力は、印刷画像がある場所にだけ適用される。キャリアシートを剥離し、画像転写シートの非画像形成面に局部圧力が適用された、画像形成された受像層の部分、を不連続な層として残す。エッジの周りに転写された過剰な受像層に指で軽く触れるか、または消しゴムで軽く消して、必要に応じてそれを取り除いてもよい。この方法は少なくとも一部は、キャリアシートによりも基材に付着する、より大きな親和性を有する画像形成された受像層に依存する。

【0067】

本発明の別の態様によって、プライマーを基材に適用し、画像がそれに対して転写される前に乾燥させることができる。プライマーは、画像形成された受像層の、基材への定着を高め、並びに好ましくは画像のインクを固めて固定することができる。画像形成された画像転写シートを、下塗り領域の上に配置し、接触させる。画像転写シートが基材に対してずれのを防ぎながら、画像の十分な接触及び転写を確実にするために、例えば、舌圧子 (すなわち、クラフト棒) で摩擦することによって局部圧力を画像転写シートの非画像形成面に適用した。キャリアシートを剥離し、印刷画像と、画像転写シートの非画像形成面に局部圧力が適用された、画像形成された受像層の少なくとも一部分 (不連続な層) と、を残す。

【0068】

本発明の更に別の実施態様において、画像がその上に適用された後、接着剤を画像転写シートの画像形成面に適用する。接着剤の被覆された画像転写シートを基材に接触し、局部圧力を、十分な接触を確実にするために画像転写シートの非画像形成及び非接着剤面に適用した。キャリアシートを剥離して印刷画像と、画像転写シートの非画像形成面に局部圧力が適用された、画像形成された受像層の少なくとも一部分 (不連続な層) と、を残す。

10

20

30

40

50



## 【 0 0 6 9 】

本発明の更に別の実施態様において、接着剤を基材に適用することができる。次に、画像形成された画像転写シートを、接着剤の被覆された基材に接触させ、十分な接触を確実にするために画像転写シートの非画像形成面に局部圧力を適用した。次いで、キャリアシートを剥離し、画像と、画像転写シートの非画像形成面に局部圧力が適用された、画像形成された受像層の少なくとも一部分（不連続な層）と、を残す。

## 【 0 0 7 0 】

本発明の更に別の実施態様においても、従来のインクジェット印刷方法によって達成できない装飾的な特質を付与するために、画像形成された画像転写シートの上に付加的なコーティング層を適用する。又、これらの付加的な層を、基材に画像を転写する前または後の何れかに、基材に適用することができる。例えば、付加的な層が、印刷画像の背景を作ることができる。この付加的な層が、不透明であってもよく、a) デスクトップインクジェットプリンタからの半透明のインクの色がより鮮明になり、それらが適用される表面の色の変化を少なくするソリッドカラーの背景を作り、b) 白色の場合、それらの技術の性質によって白色を作り出すことができない代表的なデスクトップインクジェットプリンタから印刷された画像の、白色の形成方法を提供する。又、付加的な層は、利用される特定の印刷方法によって生み出すことができない完成画像の画質を更に向上させることができる。これらの画質の向上には、例えば、真珠光沢、光輝、または反射性の背景効果などがある。

## 【 0 0 7 1 】

本発明の別の実施態様において、トップコートまたはシーラントを、転写画像に適用し、基材上に最終転写画像を保護することができる。トップコートまたはシーラントが、摩耗、紫外線劣化、湿度などの力による劣化から画像を保護することができる。

## 【 0 0 7 2 】

## インク

本発明の方法論を実施するに際して、多種多様なインクを使用してもよい。これらには、従来のインクジェット印刷のプリンタメーカー会社から入手できる何れのインクも含まれる。かかるインクは一般に、液体キャリア、染料または顔料、保湿剤、有機溶剤、殺生物剤、及びレオロジー及び表面張力を制御する薬剤を含む。インクは水溶性であってもなくてもよい。適したインクには、多量または多数のコートの適用を必要とせずにより明るい色を可能にする高い顔料濃度のインクがある。又、適したインクには、より高粘度のインクがある。又、適したインクが、マーカーなどからのインクであってもよい。

## 【 0 0 7 3 】

## 印刷装置と方法論

いろいろな印刷装置と方法を用いて本発明による受像層に画像を付与してもよい。これらには、例えば、フレキソ印刷及びシルクスクリーンの方法がある。しかしながら、受像層に画像を付与する好ましい方法は、インクジェットプリンタまたはレーザープリンタなどの従来のプリンタ、または白黒、単色、またはフルカラー画像を印刷することができるような他のプリンタの使用による。適したインクジェットプリンタの例には、ヒューレット・パカード・デスクジェット（Hewlett Packard DeskJet）インクジェットプリンタ、キヤノン（Canon）パブルジェットインクジェットプリンタ、レックスマーク（Lexmark）インクジェットプリンタ、及びエプソン（Epson）インクジェットプリンタなどがある。

## 【 0 0 7 4 】

本発明による、物体に画像を印刷する方法は多様であり得るが、以下が、代表的な実施態様に必要とされる工程である。

1. 所望のグラフィックの鏡像が、インクジェットプリンタを用いて画像転写シートの受像／インク吸収層の面に印刷される。
2. 画像を、少なくとも約 10 分～約 30 分まで、乾燥させる。
3. 転写される基材は、好ましくはインク受理プライマーなどのプライマー及び／または

接着剤で被覆される。必要ならば、プライマーコーティングを完全に乾燥させる。

4. 画像転写シートの印刷面を下塗り基材に適用し、手またはテーピングのどちらかによって外周の周りに所定の位置に固定し、転写する間のずれを防ぐ。

5. 下塗り基材、例えば木材またはセラミック片を画像転写シートの画像形成面と接触させ、局部圧力を画像転写シートの非画像形成面に適用する。

6. 仮キャリアシートをインク吸収層から注意深く剥離し、除去及び廃棄する。

【0075】

#### 画像源

本発明によって様々な基材に付与される画像はいろいろな供給源から得てもよい。従って、例えば、スキャナーで、デジタルカメラの使用によって、画像をリモートソース（ディスク、ネットワーク、またはインターネットなどから）、または、適切なソフトウェアパッケージでコンピュータ上に新しい画像を作ることによって、画像をコンピュータに入力してもよい。例えば、印刷する前に画像の明度、色、コントラスト、向き、寸法、背景、前景、形状及び様々な他の視覚的属性を調節するなどによって、選択された画像を受像層に印刷する前に画像を操作してもよい。これらの目的に適しているいろいろな画像操作コンピュータ・プログラムが入手できる。これらには、例えば、アドービ・ページメーカー（Adobe PageMaker）、アドービ・フォトショップ（Adobe Photoshop）、アドービ・イラストレーター（Adobe Illustrator）、3Mグラフィックメーカーインクジェットソフトウェア（3M Graphic Maker Ink Jet Software）（ミネソタ州、セントポールのミネソタマイニングアンドマニュファクチュアリングカンパニー（Minnesota Mining and Manufacturing Company）から入手できる）、フォトスマート（PhotoSmart）（ヒューレット・パカード（Hewlett Packard）から入手できる）、HP用のヘメラグラフィックスデスク（Hemera Graphics Desk）、コーレルフォトハウス（Corel PhotoHouse）5などがある。又、画像を手で描いてもよく、または上に記載したデジタル画像と組み合わせてもよい。

【0076】

#### シーラント

いろいろなシーラント組成物を本発明の方法において用いて基材に付与された画像を保護してもよい。これらの組成物は、画像を摩耗、湿分または湿度、紫外線劣化、または指紋から保護することができ、画像が他の物体に再転写するのを防ぐことができる。これらの組成物を画像の仕上を操作するために有利に使用することができ、それによって艶消し、半光沢、光沢、またはサテン仕上を有する画像を提供することができる。シーラント組成物の的確な選択は、一部は、使用したインク、受像層の材料、及び/またはターゲット基材に依存する。しかしながら、かかる組成物の実施例には、オハイオ州、ソロンのシャーマン・ウィリアムズカンパニー（Sherman Williams Co., Solon, Ohio）のクリロンプロダクツグループ特別事業部（Krylon Products Group, Specialty Division）から入手できるカマーワニス（Kamar Varnish）とも称されるKrylon # 1312スプレーがある。

【0077】

本発明は、以下の非制限的な実施例を参照して説明される。

【実施例】

【0078】

#### 実施例1

この実施例は、固体基材（solid substrates）上で使用するプライマーの調製について説明する。

【0079】

イソプロピルアルコールを除いて、成分のすべてを適切な容器に加えた。すべてが水中に

10

20

30

40

50

溶解されるかまたは分散されるまで、これらを撹拌した。次に、イソプロピルアルコールを最後に添加し、短時間、撹拌した。

【 0 0 8 0 】

【 表 1 】

成分	重量パーセント
水	88.82%
ポリエチレンオキシド (200, 000 の分子量)	0.06%
ポリエチレンオキシド (600 の分子量)	0.04%
キシリトール	0.38%
ヒドロキシプロピルメチルセルロース	2.17%
コロイドアルミナ水和物	1.15%
媒染剤 <sup>1</sup>	0.60%
カチオン性エマルジョン <sup>2</sup>	1.73%
ポリメチルメタクリレートビード	0.05%
イソプロピルアルコール	5.00%

<sup>1</sup> 媒染剤は、米国特許第 5, 342, 688 号明細書の P. 134-C1 として示される化合物である。

<sup>2</sup> 3M カチオン性ポリマー : 66/30/4 重量比のエチルアクリレート／ヒドロキシプロピルアクリレート／ジメチルアミノエチルメタクリレート－メチルクロリド塩

10

20

【 0 0 8 1 】

実施例 2

この実施例は、固体基材上で使用するプライマーの調製について説明し、上述のように調製した。

【 0 0 8 2 】

【 表 2 】

成分	重量パーセント
水	83.82%
ポリエチレンオキシド (200, 000 の分子量)	0.06%
ポリエチレンオキシド (600 の分子量)	0.04%
キシリトール	0.38%
ヒドロキシプロピルメチルセルロース	2.17%
コロイドアルミナ水和物	1.15%
媒染剤 <sup>1</sup>	0.60%
カチオン性エマルジョン <sup>2</sup>	1.73%
ポリメチルメタクリレートビード	0.05%
イソプロピルアルコール	10.00%

<sup>1</sup> 媒染剤は、米国特許第 5, 342, 688 号明細書の P. 134-C1 として示される化合物である。

<sup>2</sup> 3M カチオン性ポリマー : 66/30/4 重量比のエチルアクリレート／ヒドロキシプロピルアクリレート／ジメチルアミノエチルメタクリレート－メチルクロリド塩

30

40

【 0 0 8 3 】

実施例 3

この実施例は、本発明による画像転写シートの作製について説明する。

【 0 0 8 4 】

キャリアフィルム (ロールの形) は、ロパレックス (L o p a r e x) から入手できるシリコン被覆 3 層低密度ポリエチレン / ポリエチレンテレフタレート / 高密度ポリエチレン

50

フィルムである。低密度面が前記の 3 M カンパニー製によってマイクロエンボス加工されており、約 200 マイクロメートル×約 200 マイクロメートル×深さ約 10 マイクロメートルの正方形の寸法をその上に有する微細構造フィルムを製造した。

【0085】

2 ミルにギャップ調整したナイフコータを使用して、インク受理コーティング溶液をフィルム上に被覆した。フィルムを乾燥させるために、7.62 mpm で 77 に設定した 9.14 m の強制空気炉中にそれを通した。乾燥インク受理コーティングのコーティング重量は、1 平方メートル当たり 1.94 g であった。

【0086】

【表 3】

10

成分	重量パーセント
水	37.68%
ポリエチレンオキシド (200,000 の分子量)	0.05%
ポリエチレンオキシド (600 の分子量)	0.03%
キシリトール	0.33%
ヒドロキシプロピルメチルセルロース	1.87%
コロイドアルミナ水和物	0.99%
媒染剤 <sup>1</sup>	0.52%
カチオン性エマルジョン <sup>2</sup>	1.49%
ポリメチルメタクリレートビード	0.04%
イソプロピルアルコール	56.63%
ポリオキシエチレンジメチルシロキサン	0.16%
グリセロール	0.21%

20

<sup>1</sup> 媒染剤は、米国 5,342,688 号明細書の P.134-C1 として示される化合物である。

<sup>2</sup> 3M カチオン性ポリマー：66/30/4 重量比のエチルアクリレート／ヒドロキシプロピルアクリレート／ジメチルアミノエチルメタクリレート－メチルクロリド塩

30

【0087】

実施例 4

この実施例は、本発明による画像転写シートの作製について説明する。

【0088】

キャリアフィルム（ロールの形）は、ロパレックスから入手できるシリコン被覆 3 層低密度ポリエチレン／ポリエチレンテレフタレート／高密度ポリエチレンフィルムである。低密度面が 3 M カンパニーによってマイクロエンボス加工されており、約 200 マイクロメートル×約 200 マイクロメートル×深さ約 10 マイクロメートルの正方形の寸法をその上に有する微細構造フィルムを製造した（図 5 を参照のこと）。2 ミルにギャップ調整したナイフコータを使用して、以下のインク受理コーティング溶液をフィルム上に被覆した。フィルムを乾燥させるために、7.62 mpm で 77 に設定した 9.14 m の強制空気炉中にそれを通した。乾燥インク受理コーティングのコーティング重量は、1 平方メートル当たり 1.94 g であった。

40

【0089】

【表 4】

成分	重量パーセント
水	69.34%
ポリエチレンオキシド (200, 000 の分子量)	0.10%
ポリエチレンオキシド (600 の分子量)	0.06%
キシリトール	0.61%
ヒドロキシプロピルメチルセルロース	3.44%
コロイドアルミナ水和物	1.82%
媒染剤 <sup>1</sup>	0.96%
カチオン性エマルジョン <sup>2</sup>	2.73%
ポリメチルメタクリレートビード	0.07%
イソプロピルアルコール	19.78%
ポリオキシエチレンジメチルシロキサン (シルウエット (Silwet) L-7602)	0.30%
グリセロール	0.79%

<sup>1</sup> 媒染剤は、米国特許第 5, 342, 688 号明細書の P. 134-C1 として示される化合物である。

<sup>2</sup> 3M カチオン性ポリマー：66/30/4 重量比のエチルアクリレート／ヒドロキシプロピルアクリレート／ジメチルアミノエチルメタクリレート－メチルクロリド塩

10

20

#### 【0090】

##### 実施例 5

この実施例は、本発明の一態様による画像転写シートについて説明する。

#### 【0091】

画像転写シートを、1.6 及び 2.7 g m / m<sup>2</sup> の乾燥コーティング重量で実施例 4 に従って作製した。次に、2 つの画像転写シートの走査型電子顕微鏡の画像をとった。電子顕微鏡画像を図 5 (コーティング重量 2.7 グラム / m<sup>2</sup>) 及び 6 (コーティング重量 1.6 グラム / m<sup>2</sup>) に見ることができる。これらの 2 つの画像を比較することによってわかるように、同じマイクロエンボス加工されたキャリアシートを使用して非断続的な画像転写シート (図 5) または断続的な画像転写シート (図 6) を作製することができる。その図

30

#### 【0092】

##### 実施例 6

この実施例は、微小複製キャリアシートを有する画像転写シートで転写された画像について説明する。

#### 【0093】

画像転写シートを、実施例 4 に従って作製した。転写される特定の画像を選択し、画像転写シート上に HP デスクジェット (HP deskjet) 940c プリンタを用いて印刷した。印刷画像を乾燥させた (画像は約 10 分で乾燥した)。画像を印刷した後、少し時間

40

をあげて (印刷した時に、画像形成された画像転写シートは概して安定している)、エッジの周りの数インチの非画像形成画像転写シートと共に、画像転写シートの画像形成部分を切り抜いた。

#### 【0094】

基材、すなわち、サンディングした (ミネソタ州、セントポールの 3M (3M, St Paul, MN) 製の 320 グリットサンドペーパーによる) バスウッド (basswood) の薄片を準備し、湿った布で粉塵をきれいに拭き取り、乾燥させた。基材を被覆するために、実施例 1 と同様に調製したプライマー溶液 (約 0.5 g m / m<sup>2</sup> の乾燥コーティング重量で) をはけ塗りした。プライマー溶液を乾燥させた (プライマー溶液は、約 30 分で乾燥した)。下塗り基材はまた、被覆した時に概して安定している。

50

## 【0095】

画像転写シートの画像形成面を下塗り基材と接触させて配置し、3Mスコッチ (Scotch) (登録商標) テープを用いて固定した。次いで、転写シートの画像形成面に画像がある場合はすべて、クラフト棒を利用して、画像転写シートの非画像形成面に局部圧力を適用した。画像に相応する表面積のすべてがクラフト棒で摩擦されると、3Mスコッチ (登録商標) テープを除去し、キャリアシートを基材から除去した。基材は、その下塗り表面に、最初に画像転写シート上に印刷された鮮やかな画像を有した。

## 【0096】

## 実施例 7

この実施例は、本発明の一態様による画像転写シート及び転写された画像について説明する。 10

## 【0097】

画像転写シートを実施例 4 に従って作製した。次に、画像を実施例 6 に示した基材に転写した。

## 【0098】

図 7 は、基材 (バスウッド) 上の不連続な転写受像層の顕微鏡画像 (200x の倍率) を示す。そこに見られるように、受像層が基材に転写されると、それは、不連続であり、すなわち、少なくとも 1 つの物理的な離隔 112 を有する。

## 【0099】

図 8 は、画像形成された画像転写層の一部が基材に転写された後の画像転写シートの顕微鏡画像を示す。そこに見られるように、非断続的な脆性の受像層は、被覆受像層のパターンに相応する物理的な離隔を作るか (82 がこれらの物理的な離隔の 1 つを示す)、またはそれは、受像層の 1 つのタイル内で圧力が適用される場所に基づいて破断する場合がある (84 がこれらの物理的な離隔の 1 つを示す)。 20

## 【0100】

必要に応じて、本発明の詳細が本明細書中に開示される。しかしながら、開示された実施態様は例として役立つにすぎないことは理解されるはずである。このため、本明細書中に開示された特定の構造及び機能の詳細が制限的であると解釈されるべきでなく、クレームの基準として及び当業者が本発明を様々に使用する代表的な基準として解釈されるべきである。 30

## 【図面の簡単な説明】

## 【0101】

【図 1】本発明の一態様による画像転写シートの断面図である。

【図 2】本発明の一態様による転写された受像層を有する基材の断面図である。

【図 3】本発明の一態様による画像転写シートの断面図である。

【図 4】別の本発明の態様による画像転写シートの断面図である。

【図 5】本発明による画像転写シートの実施例の電子顕微鏡画像である。

【図 6】本発明による画像転写シートの実施例の電子顕微鏡画像である。

【図 7】本発明の一態様による、基材上に転写された受像層の電子顕微鏡画像である。

【図 8】本発明の一態様による、受像層の画像形成部分が基材に転写された後の受像層の電子顕微鏡画像である。 40

## 【国際公開パンフレット】

(12) INTERNATIONAL APPLICATION PUBLISHED UNDER THE PATENT COOPERATION TREATY (PCT)

(19) World Intellectual Property Organization  
International Bureau(43) International Publication Date  
1 May 2003 (01.05.2003)

PCT

(10) International Publication Number  
WO 03/035406 A1

(51) International Patent Classification: B41M 5/00

(21) International Application Number: PCT/US02/33783

(22) International Filing Date: 22 October 2002 (22.10.2002)

(25) Filing Language: English

(26) Publication Language: English

(30) Priority Data:  
60/335,252 22 October 2001 (22.10.2001) US

(71) Applicant: 3M INNOVATIVE PROPERTIES COMPANY [US/US]; 3M Center, Post Office Box 33427, Saint Paul, MN 55133-3427 (US).

(72) Inventors: RANDEN, Neil A.; Post Office Box 33427, Saint Paul, MN 55133-3427 (US); PEARSON, Scott D.; Post Office Box 33427, Saint Paul, MN 55133-3427 (US); MILLER, Lisa M.; Post Office Box 33427, Saint Paul, MN 55133-3427 (US); FAGAN, Mark E.; Post Office Box 33427, Saint Paul, MN 55133-3427 (US); SERINO, David F.; Post Office Box 33427, Saint Paul, MN 55133-3427 (US).

(74) Agents: JONAS, George, W. et al.; Office of Intellectual Property Counsel, Post Office Box 33427, Saint Paul, MN 55133-3427 (US).

(81) Designated States (national): AE, AG, AL, AM, AT (utility model), AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ (utility model), DE (utility model), DL, DK (utility model), DM, DZ, EC, EE (utility model), EG, ES, FI (utility model), IL, GB, GR, GT, GM, HR, HU, ID, IE, IS, JP, KR, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PL, PT, RO, RU, SD, SI, SG, SL, SK (utility model), SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

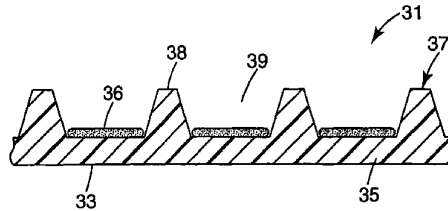
(84) Designated States (regional): ARIPO patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), Eurasian patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), European patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SK, TR), OAPI patent (BJ, CI, CG, CL, CM, GA, GN, GW, GW, ML, MR, NI, SN, TD, TG).

## Published:

— with international search report  
before the expiration of the time limit for amending the claims and to be republished in the event of receipt of amendments

For two-letter codes and other abbreviations, refer to the "Guidance Notes on Codes and Abbreviations" appearing at the beginning of each regular issue of the PCT Gazette.

(54) Title: TRANSFER PRINTING PROCESS AND TRANSFER PRINTING SHEET



(57) Abstract: The invention provides a method for imparting an image to a substrate that includes imparting an image to an image transfer sheet having an image receptive layer releasably attached to a carrier sheet, wherein the imaged side of the image transfer sheet is the side containing the image, and the non-imaged side is the opposite side, contacting the imaged side of the image transfer sheet with the substrate, applying localized pressure to the non-imaged side of the image transfer sheet, and removing the carrier sheet wherein removal of the carrier sheet imparts the portion of the imaged image receptive layer, in a discontinuous fashion, where localized pressure was applied to the non-imaged side of the image transfer sheet.

WO 03/035406 A1

WO 03/035406

PCT/US02/33783

## TRANSFER PRINTING PROCESS AND TRANSFER PRINTING SHEET

**Field of the Invention**

- 5           The invention relates generally to articles, methods, and kits for imparting images to a substrate, and in particular to articles, methods, and kits for imparting images to substrates where the image receptive layer is transferred as a discontinuous layer.

**Background of the Invention**

- 10           The craft industry has shown a strong trend as of late toward customization. Thus, for example, ink jet transfer printing systems are commercially available that allow the personalization of articles of clothing. Images created from such transfers are characterized by an often undesirable filminess in the finished article. Similarly, greeting card stores feature equipment that allows patrons to produce customized greeting cards on  
15 the premises. This interest has extended to other items sold by the industry, including decorative wood and ceramic substrates. However, flexography, silk screen, and the other printing techniques commonly used by the industry to produce decorative materials are generally more suitable for large scale production and do not lend themselves to small scale, production of the type required for customized or personalized items.

- 20           Transfer ink jet printing methods are well known in the art and involve printing onto a temporary carrier sheet from which the image is subsequently transferred, by lamination, to the final substrate. Transfer printing systems are described, for example, in U.S. Patent Nos. 5,501,902, 5,798,179, 6,113,725, and 6,200,668. In such systems, an ink jet receptive layer may be combined with a thermally activated adhesive on a temporary  
25 supporting sheet. After imaging, the receptor layer, including the image, is transferred under the influence of heat and pressure to the final substrate. However, the use of a thermally activated adhesive is a requirement of such systems, since the sheet must pass through a printer without adhering to the feed mechanism.

- Some ink jet transfer printing systems have also been described whereby a  
30 thermally activated adhesive is coated on the article that is to receive the final image. A system of this type is described, for example, in U.S. 5,766,398. However, this approach



WO 03/035406

PCT/US02/33783

appears to suffer from the infirmities noted above in that the use of a thermally activated adhesive precludes its use on temperature sensitive substrates.

Room temperature transfer systems have been described, see for example U.S. 6,153,038. In accordance with the methodology disclosed therein, an image is first printed on a non-adsorbent medium such as transparency film, with a conventional inkjet printer. The image is then imparted to the target substrate by bringing the surface bearing the image into contact with the target substrate and applying pressure. The target substrate may be provided with a material that will adhere to the surface of the substrate and is sufficiently absorbent or porous such that it will properly receive the ink image.

The approach suggested in U.S. 6,153,038 appears not to require application of heat (only pressure), and can therefore be used to print onto a temperature sensitive substrate. Moreover, the substrate to which the image is to be imparted does not itself have to be passed through the inkjet printer, thus avoiding many of the problems noted above. However, this approach is undesirable in that the printing of the image on the non-adsorbent medium allows the ink to coalesce before the image is imparted to the target substrate, thereby resulting in blurring of the image and an overall reduction in image quality. Moreover, any lateral motion of the non-adsorbent medium during the image application process will cause the image to be smeared. Hence, this approach is not very user friendly.

There is thus a need in the art for a transfer method for imparting graphics to various substrates and articles, which can be used in conjunction with conventional inkjet printers. These and other needs are met by the present invention, as hereinafter described.

#### Brief Description of the Drawings

FIG. 1 is a cross-sectional view of an image transfer sheet in accordance with one aspect of the invention

FIG. 2 is a cross-sectional view of a substrate with a transferred image receptive layer in accordance with one aspect of the invention.

FIG. 3 is a cross-sectional view of an image transfer sheet in accordance with one aspect of the invention.

FIG. 4 is a cross-sectional view of an image transfer sheet in accordance with another aspect of the invention.

WO 03/035406

PCT/US02/33783

FIGs. 5 and 6 are electron microscopic images of examples of image transfer sheets in accordance with the invention.

FIG. 7 is an electron microscopic image of an image receptive layer transferred onto a substrate in accordance with one aspect of the invention.

5        FIG. 8 is an electron microscopic image of an image receptive layer after the imaged portion of the image receptive layer has been transferred to a substrate in accordance with one aspect of the invention.

#### Summary of the Invention

10        In one aspect, the present invention relates to a method for imparting an image or images to substrates, products made in accordance with this methodology, and kits for carrying out methods of the invention.

      An article for transferring an image to a substrate in accordance with one aspect of the invention comprises a carrier sheet with a top and a bottom surface, and an interrupted  
15        image receptive layer releasably attached to the top surface of the carrier sheet. An article for transferring an image to a substrate in accordance with another aspect of the invention comprises a carrier sheet with a top and a bottom surface, and an uninterrupted friable image receptive layer releasably attached to the top surface of the carrier sheet

      In accordance with a method of the invention, an image is imparted to an image  
20        transfer sheet that comprises an image receptive layer releasably attached to a carrier sheet. The imaged surface of the transfer sheet is then contacted with the substrate, and pressure is applied to the non-imaged side of the image transfer sheet. The carrier sheet is then removed from the substrate, imparting the image and at least a portion of the image receptive layer to the substrate.

25        The invention also provides a product made using a method of the invention. The product has an image and at least a portion of the image receptive layer transferred to a substrate contained on the substrate.

      In accordance with another aspect of the invention, a kit is provided for carrying  
30        out a method of the invention. A kit in accordance with the invention comprises a carrier sheet with an image receptive layer releasably attached thereto. Kits in accordance with the invention can also include other compositions and articles for carrying out various methods of the invention.

WO 03/035406

PCT/US02/33783

### Detailed Description

As used herein, the term "about" applies to all numeric values, whether or not explicitly indicated. The term "about" generally refers to a range of numbers that one would consider equivalent to the recited value (i.e., having the same function or result). In many instances, the term "about" may include numbers that are rounded to the nearest significant figure.

### Image Transfer Sheets

Image transfer sheets suitable for use in this invention comprise an image receptive layer, which is releasably attached to a carrier sheet. The image receptive layer and carrier sheets are described in greater detail below.

One embodiment of an image transfer sheet **11** in accordance with the invention comprises an image receptive layer **13** releasably coated onto a carrier sheet **15** as seen in FIG. 1. Once imaged, the image transfer sheet **11** has a non-imaged side **14** and an imaged side **16**. The carrier sheet **15** has sufficient release properties such that the image receptive layer **13** will release from it when the image receptive layer **13** is pressed against a substrate and localized pressure is applied, but at the same time adheres sufficiently to the image receptive layer **13** so that the image transfer sheet **11** as a whole will not undergo delamination during normal handling or the process of imparting the image to the image transfer sheet **11**. The carrier sheet **15** is also preferably selected to provide suitable rigidity, tear resistance, conformability and other desirable physical characteristics to the overall construct. Once the image receptive layer **13** has an image imparted thereto, it is referred to as a printed or an imaged image receptive layer.

### Image Receptive Layer

Image receptive layers used in image transfer sheets of the present invention can be a single layer or a laminate of two or more layers. While the description of some of the embodiments of the image receptive layer herein refers to two layers (namely, a bottom surface layer, which is in contact with the carrier sheet, or a release coating that is applied to the carrier sheet, and a top surface layer, which is opposite the bottom surface layer), it is to be understood that the properties of either or both layers can be combined into a

WO 03/035406

PCT/US02/33783

single layer, or can be further separated into a greater number of layers. In a preferred embodiment of the invention, the two layers are combined into a single layer. Generally, however, the image receptive layer has a bottom surface capable of providing appropriate release properties to the carrier sheet, and a top surface capable of receiving and fixing an image. It is also preferred that the top surface of the image receptive layer functions to lessen bleeding or spreading of the image that is imaged onto the image receptive layer.

In embodiments where the image receptive layer is a two layered system, the bottom surface layer of the image receptive layer can be constructed from a variety of compositions, and is selected such that it can release from the carrier sheet under normal conditions of use, while at the same time adhering to the carrier sheet sufficiently well so that it does not undergo premature delamination during handling. Compositions suitable for use in these layers include those disclosed in U.S. Patent Nos. 4,379,804; 4,935,307; 5,045,391; 5,108,865; 5,208,092; 5,342,688; 5,389, 723; and 5,747,148. Some specific, non-limiting examples of these materials include poly(vinylpyrrolidone), copolymers of vinylpyrrolidone (e.g., with ethylene or styrene), poly(vinyl alcohol), polyacrylic acids, polymethacrylic acids or (1-alkyl) acrylic acid copolymers and the inorganic salts thereof (such as the alkali metal salts), poly(alkylene oxides) or polyglycols, carbohydrates, alkyl and hydroxyalkyl cellulose derivatives, starch and starch derivatives such as hydroxyalkyl starches, carboxyalkyl celluloses and their salts, gum arabic, xanthan gum, carageenan gum, proteins and polypeptides. In another embodiment of the invention, a release layer can be applied to the carrier sheet to aid in the release of the image receptive layer from the carrier sheet. In such an embodiment, the release properties of the image receptive layer may be less important. An example of a material suitable for use in a release layer would be a polydimethyl siloxane polymer.

The top surface layer can be constructed from a variety of compositions, provided it can adhere to a substrate under appropriate transfer conditions and can receive an image. The top surface layer may include various ink jet receptive coatings as are known in the art, such as the compositions called ink jet receptor layers in U.S. Patent No. 5,747,148. Suitable ink jet receptive coatings may be of the microporous or swellable polymer type. Microporous image receptor coatings, and in particular ink jet receptive coatings, are described, for example, in U.S. Patent Nos. 5,264,275 and 6,037,050, and typically include one or more composite layers comprising a binder material and inorganic particles such as

WO 03/035406

PCT/US02/33783

silica or alumina. The particles are arranged in the binder material such that voids between the particles provide porosity.

Swellable polymer type ink jet receptive coatings may also be used in the present invention. Such materials are described, for example, in U.S. Patent Nos. 5,342,688 and 5,389,723. Swellable polymer type ink jet receptive coatings typically comprise one or more hydrophilic polymers such as gelatin, polyvinyl alcohol, polyvinylpyrrolidone, copolymers of vinyl pyrrolidone (e.g., with ethylene or styrene), polyacrylic acid derivatives, (1-alkyl) acrylic acid copolymers and the inorganic salts such as alkali metal salts derived there from, cellulose derivatives, including alkyl and hydroxylalkyl cellulose derivatives, polysaccharides, carbohydrates, starch and starch derivatives such as hydroxyalkyl starches, carboxyalkyl celluloses and their salts, gum arabic, xanthan gum, carageenan gum, proteins and polypeptides, poly(alkylene oxides), polyethylene oxides, polyglycols, and polyalkyloxazolines.

Swellable polymer coatings may optionally be cross-linked by a chemical or physical cross-linking agent, and may contain additional additives such as inorganic or organic matting agents, surfactants, humectants, biocides, fillers, UV absorbers, image dye stabilizers, and other such additives. Suitable image receptive layers may comprise single layers or multiple layer coatings. In the case of multiple layer coatings, the layer that is in contact with the carrier sheet may serve the purpose of a protective outer layer after the image is transferred. Such a construction is described, for example, in U.S. Patent No. 5,766,398. The dried thickness of the image receptive layer is typically from about 1 to about 5 micrometers, more preferably from about 1 to about 4 micrometers and most preferably from about 1 to about 3 micrometers.

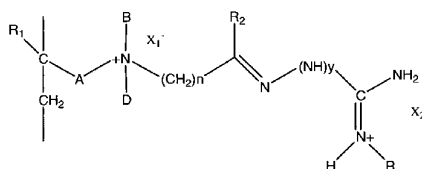
As noted above, the image receptive layer can include dispersed particles or particulates according to the disclosure of U.S. Patent No. 5,747,148. Non-limiting examples of such dispersed particles or particulates include corn starch or modified corn starches, silica, alumina, titanium dioxide or other white inorganic oxide or hydroxide materials, cotton or flock particles and other cellulose or modified cellulose particulates, calcium carbonate or calcium silicate and other white inorganic silicates, sulfides and carbonates, clays, and talc. The size of the dispersed particles or particulates are typically in the range of about 1 to about 40 micrometers in diameter, preferably in the range of about 1 to about 10 micrometers in diameter. However, the present invention is not

WO 03/035406

PCT/US02/33783

particularly limited to any range of particle sizes, so long as there are sufficient particles having sizes large enough to roughen the upper surface of the top surface layer. Particles and/or particulates are typically added into solution for the image receptive layer in the range of about 10 to about 60% by weight of total solids, preferably in the range of about 15 to about 25 % by weight of total solids.

Image receptive layers in accordance with the invention may also include various mordants as are known to those of skill in the art. However, the preferred mordants are polymeric mordants comprising a guanidine functionality having the following general structure:



wherein

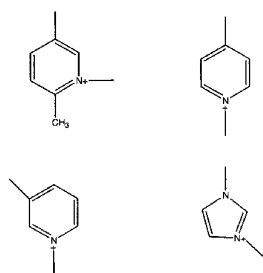
A is selected from the group consisting of a COO-alkylene group having from about 1 to about 5 carbon atoms, a CONH-alkylene group having from about 1 to about 5 carbon atoms, -COO-(CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>O)<sub>n</sub>-CH<sub>2</sub>- and -CONH-(CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>O)<sub>n</sub>-CH<sub>2</sub>-, wherein n is from about 1 to about 5;

B and D are independently separately selected from the group consisting of alkyl group having from about 1 to about 5 carbon atoms;

or A, B, D and N are combined to form a heterocyclic compound selected from the group consisting of

WO 03/035406

PCT/US02/33783



wherein

- R<sub>1</sub> and R<sub>2</sub> are independently selected from the group consisting of hydrogen,  
 5 phenyl, and an alkyl group containing from about 1 to about 5 carbon atoms;  
 R is selected from the group consisting of hydrogen, phenyl, benzimidazolyl, and  
 an alkyl group containing from about 1 to about 5 carbon atoms,  
 y is selected from the group consisting of 0 and 1, and  
 X<sub>1</sub> and X<sub>2</sub> are anions.
- 10 Image receptive layer compositions in accordance with the invention can also  
 include one or more surfactants. Surfactant(s) can function to make the image receptive  
 layer easier to coat evenly onto the carrier sheet. Any surfactants known to those of skill  
 in the art to improve the wettability of such compositions can be utilized. If utilized in  
 image receptive layers of the invention, surfactants are generally added at a level of from  
 15 about 0.05% to about 1.0% preferably from about 0.1% to 0.4% by weight.
- The dried coating weight of the image receptive layer is typically between about 1  
 to about 5 g/m<sup>2</sup>, preferably between about 1 and about 3.7 g/m<sup>2</sup> and most preferably  
 between about 1 and about 3 g/m<sup>2</sup>.
- 20 Image receptive layers in accordance with the invention can be uninterrupted and  
 friable, interrupted and friable, or interrupted and nonfriable. As used herein, an image  
 receptive layer that is uninterrupted is one in which the material that makes up the image  
 receptive layer is maintained, without interruption of areas with no image receptive layer  
 material over the surface area of interest of the carrier sheet. An uninterrupted image

WO 03/035406

PCT/US02/33783

receptive layer can have varying thicknesses, but at no point over the surface area of interest of the carrier sheet, can the image receptive layer not be present. As used herein, an image receptive layer that is interrupted is one in which the material that makes up the image receptive layer is not present at one or more areas on the portion of the surface of the carrier sheet that corresponds to the area where the image is to be applied. In an interrupted image receptive layer, the interruptions in the image receptive layer material can be caused by the coating technique, or the surface that was coated for example. As used herein, an image receptive layer that is friable is one in which the material of the image receptive layer, as it is applied to the carrier sheet, can be fractured when the imaged image receptive layer is transferred to the substrate.

Transfer of any image receptive layer of the invention onto a substrate transfers the imaged image receptive layer as a discontinuous layer. As used herein, a discontinuous imaged image receptive layer describes an imaged image receptive layer that is physically separated or split after transfer, but in which such physical separations are less than about 250 micrometers, preferably less than about 150 micrometers, more preferably less than about 50 micrometers. It should be noted that the image receptive layer can, but need not contain the same physical separations before transfer.

FIG. 2 depicts a portion of a transferred image **120** in accordance with one aspect of the invention. In FIG. 2, an imaged image receptive layer **122** has been transferred to a substrate **110**. As can be seen in FIG. 2, the transferred image receptive layer **122** includes at least one physical separation **112**. The at least one physical separation **112** could have been caused either by an uninterrupted friable image receptive layer fracturing upon transfer, by the interruptions in an interrupted image receptive layer, by an interrupted friable image receptive layer further fracturing upon transfer, or by some combination thereof.

In one embodiment of the invention, the image receptive layer is uninterrupted and friable. During the transfer step, this uninterrupted and friable layer fractures, to a degree, and the transferred imaged image receptive layer may give the appearance (if observed with something more powerful than the naked eye) of sheets of discrete tiles or portions of the imaged image receptive layer having been transferred.

Uninterrupted friable layers may provide advantages versus uninterrupted nonfriable layer, for example, the ability of the image receptive layer to split along thinner



WO 03/035406

PCT/US02/33783

areas of the image receptive layer and to selectively transfer only the areas where localized pressure was applied. This can minimize puckering, wrinkling and reduce excessive non-imaged film transfer ("ghosting") or edge effects in the transferred image receptive layer that may result with a nonfriable uninterrupted layer. Furthermore, use of a friable layer  
5 allows the edge of the areas where ghosting appears to be easily removed by rubbing the areas lightly, for example by rubbing lightly with an eraser. Friable image receptive layers may also provide an advantage in that the physical separations in the transferred image receptive layer can allow air to escape from under the transferred film thus reducing or eliminating trapped air bubbles.

10        Embodiments of the invention that utilize a friable image receptive layer can utilize any composition known to those of skill in the art as one that is friable under the coating and/or transfer conditions employed. In one embodiment of the invention, a material for the image receptive layer can include any of the compositions discussed above and further include a humectant. One example of a humectant that can be used in  
15        embodiments of the invention includes glycerol. It is thought that the humectant, such as glycerol, acts as a plasticizer which gives the image receptive layer more film integrity so that during normal handling and imaging of the image receptive layer, damage is not done to the image receptive layer. It may also soften the imaged image receptive layer which increases the affinity of the image receptive layer for the substrate. In addition, the  
20        inclusion of a humectant generally allows a more vibrant image to be transferred.

          In compositions where glycerol is utilized as the humectant, it is present in an amount of from about 0.5 to about 20 % by weight of total dried solids, preferably from about 2.5 to about 10 % by weight of total dried solids, and more preferably about 5 % by weight of total dried solids.

25        In yet another embodiment of the invention the image receptive layer is interrupted. In such embodiments, the layer may be friable or nonfriable. Transfer of such an image receptive layer results in the transfer of a discontinuous layer of imaged image receptive layer. The transferred layer will have areas that have splits or fractures in the material or have areas where there was no image receptive layer transferred.

30        Interrupted image receptive layers, whether friable or nonfriable may provide the same advantages as the uninterrupted friable layer can.

WO 03/035406

PCT/US02/33783

Interrupted image receptive layers can either be prepared by the coating technique utilized, or the surface that is coated. Interrupted image receptive layers prepared by the coating technique can be prepared by any pattern coating method known to those of skill in the art. In such embodiments, the image receptive layer is generally pattern coated onto a smooth carrier sheet. The image receptive layer can be pattern coated in any configuration as long as the image receptive layer has portions of the surface area of interest of the carrier sheet that are not coated with the image receptive layer material. Any geometric configurations, or other configurations used by those of skill in the art for pattern coating may be used. Interrupted image receptive layers can also be prepared by coating a smooth coating of the image receptive layer material onto a carrier sheet with a patterned surface. Carrier sheets that can be utilized in these embodiments are discussed in more detail below.

#### Carrier Sheet

Image transfer sheets of the invention also comprise a carrier sheet. A variety of conventional carrier sheets can be used in practicing the methodology of the invention. The carrier sheet may be a sheet of any material that has suitable flexibility and rigidity to pass, unsupported, through the feed mechanism of common ink jet printers. Suitable carrier sheets are typically from about 0.05 to about 0.75 mm thick, and most preferably from about 0.05 to about 0.15 mm thick. The carrier sheet is preferably constructed such that the adhesion between the carrier sheet and the image receptive layer is sufficiently low to allow transfer of at least a portion of the image receptive layer to a substrate. This may be accomplished through appropriate selection of the carrier sheet materials, by coating the carrier sheet with a release coating, or through selection of the materials of the bottom layer of the image receptor. When embodiments that include a release coating on the carrier sheet are transferred to the substrate, the majority of the release coating remains with the carrier sheet, and the image receptive layer is transferred to the substrate. Suitable carrier sheet constructions include those described, for example, in PCT Intl. Pub. No. WO 00/02735.

Non-limiting examples of such carrier sheets include coated (alkyd and acrylic) and uncoated paper liners, paper laminates, and plastic films, including those comprising

WO 03/035406

PCT/US02/33783

polyester, polystyrene, polyethylene, polypropylene, and other polyolefins, and polyethylene terephthalate.

In general, the carrier sheet material and construction should be chosen so that, under the conditions of transfer, the top surface layer which comes into contact with the receiving substrate will adhere to the receiving substrate better than the layer directly adjacent to the carrier sheet. In some embodiments of the invention, the backside of the carrier sheet may also be provided with a release layer to prevent transfer of the image receptor layer from the front side of the carrier sheet to the backside of the carrier sheet when the image transfer sheet is stored in roll form.

For purposes of manufacturing and handling, the carrier sheet will typically have a thickness of from about 0.05 to about 0.75 mm, and preferably from about 0.05 to about 0.15 mm.

For purposes of assuring good release of the image receptive layer from the carrier sheet at the time of transfer to a substrate, the carrier sheet has a surface such that the adhesion between it and the image receptive layer under the conditions of transfer is greater than about 0 lb/in (0 N/m) but less than the cohesive strength or the force required for elongation of the image receptive layer, which in many cases will be less than about 5 lb/in (about 900 N/m). The critical surface tension of the substrate will typically be within the range of about 20-60 dynes/cm, although this will be heavily dependent on the particular chemistry of the image receptive layer. The effective release area may cover the entire carrier sheet, or a release layer may be pattern coated on the carrier sheet in order to create portions of the image receptive layer that will be transferred. There is no particular limit to the area of the carrier sheet. However, for most practical applications, the width of the carrier sheet will range from about 2 cm to about 2 m.

Image transfer sheets in accordance with the invention may also comprise a carrier sheet that is micro-embossed. A carrier sheet that is micro-embossed has a surface topography that in its most general sense is not planar.

In general, the choice of geometrical configuration of the specific micro-embossed features of the carrier sheet does not greatly influence image transfer performance. In some preferred embodiments, the geometrical configuration is chosen such that the micro-embossed element pitch (i.e., center to center distance between micro-embossed elements) is less than about 340 micrometers. In further preferred embodiments, the micro-

WO 03/035406

PCT/US02/33783

embossed element density of the pattern is such that the cavity walls actually collapse when moderate pressure is applied i.e., that applied by hand, to effect the transfer of the image.

For example, low density polyethylene walls micro-embossed as an orthogonal grid and having an average wall thickness of about 10 to about 25 micrometers, spaced with a micro-embossed element pitch of about 338 micrometers, and having square wells with a depth of about 25 micrometers, completely collapse during image transfer with moderate hand pressure. On the other hand, the same low density polyethylene material micro-embossed with an orthogonal grid pattern with walls about 10 to about 25 micrometers thick, spaced with a micro-embossed element pitch of about 127 micrometers, and having square wells with a depth of about 25 micrometers do not collapse. In general, image transfer sheets with carrier sheets having collapsible features are superior to those containing more rigid features.

In one embodiment, the micro-embossed imaging surface itself has release properties, that is, the micro-embossed surface has a surface energy that facilitates the transfer of imaged image receptive layer from the surface topography without any additional release coating added. The imaging surface of the sheet is also preferably nonporous as defined above.

The peaks of a micro-embossed carrier sheet may be any protruding geometric shape, for example, circular, oval, trapezoidal, spiral, square, triangular, octagonal, and the like. Preferably, the space between posts is from about 10 to about 1000 micrometers, even more preferably from about 50 to about 800 micrometers and even more preferably from about 200 to about 600 micrometers. Preferably, the height of the posts ranges from about 5 to about 100 micrometers, more preferably from about 10 to about 70 micrometers, even more preferably from about 10 to about 40 micrometers. Preferably, the diameter of the posts ranges from about 10 to about 150 micrometers, more preferably from about 10 to about 100 micrometers and even more preferably from about 30 to about 90 micrometers. Preferably, the density of the posts ranges from about 1 to about 40 posts per square millimeter, more preferably from about 2 to about 20 posts per square millimeter and even more preferably from about 2 to about 10 posts per square millimeter. A release coating may also be coated onto the micro-embossed surface of the carrier sheet.

WO 03/035406

PCT/US02/33783

FIG. 3 depicts one embodiment of an image transfer sheet **31** that includes a micro-embossed carrier sheet **33**. The micro-embossed carrier sheet **33** is constructed of a sheet **35** having a micro-embossed surface topography **37** of wells **39** and peaks **38**. The micro-embossed carrier sheet **33** is coated with an image receptive layer material so that the material collects only in the wells **39**, to form an interrupted image receptive layer made of tiles **36**.

FIG. 4 depicts another embodiment of an image transfer sheet **41** that includes a micro-embossed carrier sheet **33** as described with respect to FIG. 3 where applicable. In this embodiment, the micro-embossed carrier sheet **33** is coated with an image receptive layer material so that the material coats both the wells **39** and the peaks **38**, creating an uninterrupted image receptive layer **43**. Although the uninterrupted image receptive layer **43** may have different thicknesses at different points, it is still an uninterrupted image receptive layer, as the term is used herein. In accordance with the invention, the uninterrupted image receptive layer **43** would be a material that is friable under the conditions of coating and transfer. Therefore, when the image receptive layer **43** is transferred to a substrate, it is more likely to fracture at the crowns **45**, than at other locations within the image receptive layer.

Any method known to those of skill in the art for coating the carrier sheet with the image receptive layer can be utilized. The following is a list of typical conditions that can be used to coat the image receptive layer onto the carrier sheet:

- (a) type of coating: dip roll, meter roll, slot die (with or without vacuum), cross flow knife, notched bar, gravure, air knife;
- (b) web speed range: about 1 to about 100 and preferably about 50 m/min;
- (c) dried coating weight range: about 1 to about 5 g/m<sup>2</sup> and preferably about 1 to about 3.7 g/m<sup>2</sup>;
- (d) percent area of carrier sheet covered: about 10 to about 99%, and preferably about 95%;
- (e) concentration of image receptive layer coating solution: about 0.5 to about 40%, and preferably about 1.0 to about 3.0% (all weight percents).

The thickness of the image receptive layers coated onto a micro-replicated carrier sheet will depend at least in part on the dimensions of the embossed microstructure thereon. On a more deeply embossed structure, a thicker layer of the ink-receptive coating

WO 03/035406

PCT/US02/33783

can be applied and on a shallowly embossed microstructure, less would be required. Preferably, the image receptive layer will be thick enough to absorb the image applied thereto and dry within about 10 minutes. A preferred embossment structure would be about 200 micrometer squares about 10 micrometers deep into the film.

5

**Substrate**

The substrate can be any single layer or multilayer composite according to the requirements of use. Non-limiting examples of substrates suitable for use in the practice of the present invention include cellulosic substrates, including naturally and synthetically-  
10 modified cellulose, polyvinyl chlorides, solid and microvoided polyesters, polyolefins, polycarbonates, polyacrylates, polyacrylate esters, and copolymers thereof, including ionomers (e.g., Surlyn<sup>TM</sup> brand ionomer from DuPont of Wilmington, DE, USA), metal foils such as aluminum foil, plastic films and sheeting, and latex substrates, ceramics,  
15 glass, rubbers, metals, papers, wood (all of the previous may be finished, unfinished, or painted). Examples of modified-polyolefins suitable for use in the present invention are disclosed in U.S. Patent No. 5,721,086. Any of these substrates may take a variety of forms, including sheets, boxes, bags, and other substantially two-dimensional articles, and three-dimensional articles. Useful substrates can be transparent, translucent, or opaque. Useful substrates can be adhesive-backed, fastener-backed, or neither.

WO 03/035406

PCT/US02/33783

To facilitate the practice of the present invention, two or more items suitable for implementing the methodology of the present invention may be grouped together and sold as a kit. Thus, for example, a wood plaque or balloon prepared in accordance with the invention may be sold in conjunction with a plurality of image transfer sheets, thereby  
 5 allowing the consumer to experiment with multiple designs.

In one embodiment of the present invention a substrate is provided with at least one patch of pressure sensitive adhesive corresponding at least in size and shape to the image being transferred. Alternatively, multiple patches may be provided on the substrate. The adhesive patch is protected from contact prior to use by a releasable backing sheet.  
 10 Transfer of the image to the substrate is carried out by removal of the protective backing sheet from the adhesive patch, followed by lamination of the image transfer sheet, image side down, to the adhesive patch. After application of moderate pressure, the temporary carrier sheet is peeled away, leaving the imaged layer in place on the substrate.

In another aspect of the present invention transfer of the image is accomplished without the use of adhesive. A substrate is provided that has preferably been previously primed and transfer of the image to the substrate is carried out by positioning the imaged transfer sheet, image side down, onto the primed surface. After application of moderate pressure, such as by rubbing the backside of the transfer sheet with a wood craft stick, the temporary carrier sheet is peeled away, leaving the imaged layer in place on the substrate.  
 20 The main advantages of accomplishing the transfer without an adhesive are in simplifying the transfer process by eliminating the need to shape, handle and align the adhesive patch, improving the control of the transfer process since only the areas rubbed are transferred, and by greatly improving the appearance and integration of the transferred image on the substrate; i.e., a less "sticker-like" transfer that occurs with adhesive systems due to the  
 25 additional thickness of the adhesive patch under the transferred image.

The adhesive patch preferably comprises a suitable pressure sensitive adhesive. A pressure sensitive adhesive is a material, which adheres using applied finger pressure, and is permanently tacky. Pressure sensitive adhesive formulations are described, for example, in Satas, Ed., "Handbook of Pressure Sensitive Adhesives", 2<sup>nd</sup> Ed., Von  
 30 Nostrand Reinhold 1989, and in U.S. Patent Nos. 2,973,826, 4,112,213, and 5,670,557. Pressure sensitive adhesives typically comprise an elastomer polymer such as natural or synthetic rubber, acrylic polymers and copolymers, or styrene butadiene copolymers. The

WO 03/035406

PCT/US02/33783

adhesive composition typically contains one or more of the following additives: tackifying additives, cross-linking agents, fillers, antioxidants and stabilizers.

The pressure sensitive adhesive may be applied to the substrate as a liquid coating, which is subsequently dried. The pressure sensitive adhesive may also be applied directly to the imaged image receptive layer, and similarly dried. The liquid coating of adhesive may for example be sprayed on in either case. A suitable spray adhesive is available from 3M Co. under the brand-name Photo Mount<sup>®</sup> spray adhesive. The preferred method of application of the adhesive patch to the substrate is by transfer of an adhesive layer that is precoated on a releasable backing sheet. Suitable examples of a coated adhesive layer on releasable backing sheet are available from 3M Co. under the brand-name Scotch<sup>®</sup> adhesive transfer tape.

In the case that the adhesive is applied using a 3M, or other brand, of adhesive transfer tape, the releasable backing sheet that is supplied with the adhesive may simply be left in place until the substrate is to receive the transfer printed image. Releasable backing sheets, a.k.a. release liners, are well-known and are available from a number of sources. Examples of releasable backing sheet materials include silicone coated kraft paper, silicone coated polyethylene paper laminates, and the like. Improved release from the adhesive layer may be achieved by a further treatment of the releasable backing sheet with polymeric release agents such as silicone urea resins, urethanes and long chain acrylates, described, for example, and U.S. Patent Nos. 3,957,724, 4,567,073, and 5,290,615.

In one embodiment of the invention, a surface of the substrate can be additionally prepared for receiving an image and the transferred portion of the image receptive layer. A surface may be prepared for example by smoothing, e.g., sanding of an unfinished wood surface and removal of the dust followed by sealing with a primer. In some cases, it is advantageous to prepare the surface of the substrate for receiving the adhesive, to ensure an optimal bond. The surface may be prepared, for example, with a primer or by abrading the surface sufficiently to roughen or texture it. The surface may also be prepared with a corona discharge treatment. With respect to the later, a range of about 0.5 J/cm<sup>2</sup> to about 2 J/cm<sup>2</sup> has been found to be useful for adhesion promotion at a web speed of about 15 meters per minute, with a preferred range of about 1.0 J/cm<sup>2</sup> to about 1.5 J/cm<sup>2</sup>.



WO 03/035406

PCT/US02/33783

**Primer on Receiving Substrate**

In another embodiment of the invention, a substrate, such as a wooden plaque etc., to which the printed image is being transferred, can be primed to facilitate the image transfer process. The primer can serve to seal the surface and/or enhance acceptance of the transferred imaged image receptive layer. It can also be an ink-receptive coating, or a film-forming composition such as shellac and the like. These primers can be applied as is known to those of skill in the art, for example by brushing them onto said substrates and allowing them to dry for about 20 minutes. The transfers are then executed as described earlier.

In one embodiment of the invention, the primer is an ink receptive solution. Preferably the ink receptive solution comprises a cosolvent. Generally, the cosolvent functions to level the primer during drying. Any cosolvents that are known to those of skill in the art to function with the ink receptive solution can be utilized, examples of which include n-propanol, isopropyl alcohol, and the like.

In embodiments utilizing a primer that functions as an ink receptive coating that includes isopropyl alcohol or n-propanol, they are generally present in an amount between about 25 and about 400% by weight of the ink receptive coating components (excluding water), preferably between about 50 and about 150% by weight of the ink receptive coating components (excluding water), and more preferably between about 75 and about 125% by weight of the ink receptive coating (excluding water).

**Articles of the Invention**

The invention provides articles for transferring an image to a substrate that comprise a carrier sheet with a top and a bottom surface, and an interrupted image receptive layer releasably attached to the top surface of the carrier sheet. In one embodiment, the carrier sheet is micro-embossed. One method of a micro-embossed carrier sheets includes wells. The wells generally have a depth of from about 5 to about 100 micrometers, preferably from about 10 to about 25 micrometers. In one embodiment, an example of which is depicted in FIG. 3, the image receptive layer is made of tiles that exist in the wells of the micro-embossed features of the carrier sheet. The image receptive layer can be either friable or nonfriable in these embodiments. In embodiments where the

WO 03/035406

PCT/US02/33783

image receptive layer is friable, the composition preferably comprises a humectant, more preferably glycerol. In embodiments where the image receptive layer comprises tiles, the image receptive layer is generally coated at a dried weight of about 1 to about 2 gm/m<sup>2</sup>. In further embodiments, the image receptive layer can also be interrupted by being pattern  
5 coated onto a carrier sheet. In yet another embodiment, the article can further comprise an image that has been applied to the image receptive layer, preferably with an ink jet printer.

Another embodiment of the invention provides different articles for transferring an image to a substrate that comprise a carrier sheet with a top and bottom surface, and an uninterrupted friable image receptive layer releasably attached to the top surface of the  
10 carrier sheet. In one embodiment, the carrier sheet is micro-embossed. One method of a micro-embossed carrier sheets includes wells. The wells generally have a depth of from about 5 to about 100 micrometers, preferably from about 10 to about 25 micrometers. An example of an embodiment with a micro-embossed carrier sheet and an uninterrupted image receptive layer can be seen in FIG. 4. The image receptive layer in an article in  
15 accordance with this aspect of the invention is friable. Friable compositions as are known to those of skill in the art that would function as the image receptive layer can be utilize, preferably the composition comprises a humectant, more preferably glycerol. In embodiments where the image receptive layer is uninterrupted and friable, the image receptive layer is generally coated at a dried weight of about 2 to about 3.7 gm/m<sup>2</sup>. In  
20 further embodiments, the uninterrupted friable image receptive layer can be releasably attached to a carrier sheet, such as one that is not micro-embossed. In yet another embodiment, the article can further comprise an image that has been applied to the image receptive layer, preferably with an ink jet printer.

Articles of the invention can also include any of the other alternative components  
25 discussed with respect to the invention as a whole.

#### **Kits of the Invention**

The invention provides kits for transferring an image to a substrate comprising an image transfer sheet that comprises an image receptive layer releasably attached to a  
30 carrier sheet wherein the image receptive layer and the carrier sheet are configured to transfer a portion of the image receptive layer, as a discontinuous layer, to the substrate. Carrier sheets in kits of the invention can, but need not be micro-embossed, and if the

WO 03/035406

PCT/US02/33783

carrier sheet is micro-embossed, micro-embossed elements, called wells can be present. In one embodiment, the wells have a depth of from about 5 to about 100 micrometers, preferably from about 10 to about 25 micrometers. The image receptive layer can be comprised of tiles that are within the wells of the micro-embossed carrier sheet.

- 5 Alternatively, the image receptive layer can be uninterrupted. Uninterrupted image receptive layers are also friable, and can be, but need not be releasably attached to micro-embossed carrier sheets. Friable compositions as are known to those of skill in the art that would function as the image receptive layer can be utilize, preferably the composition comprises a humectant, more preferably glycerol. In embodiments where the image
- 10 receptive layer comprises tiles, the image receptive layer is generally coated at a dried weight of about 1 to about 2 gm/m<sup>2</sup>. In further embodiments, the uninterrupted friable image receptive layer can be releasably attached to a carrier sheet, such as one that is not micro-embossed. In yet another embodiment, the article can further comprise an image that has been applied to the image receptive layer, preferably with an ink jet printer.

- 15 Kits in accordance with the invention can also comprise a primer for application to the substrate before the image is transferred. Alternatively, kits of the invention can also comprise an adhesive composition, either for application to the image transfer sheet before transfer or for application to the substrate before transfer. Kits in accordance with the invention can also comprise a topcoat or sealant for application to the substrate after the
- 20 image has been transferred, the topcoat or sealant can function to enhance either the stability of the transferred image, or the aesthetic qualities thereof.

Kits of the invention can also include any of the other alternative components discussed with respect to the invention as a whole.

#### 25 **Methods of the Invention**

The invention provides methods of transferring images to a substrate. Generally, a method in accordance with the invention comprises imparting an image to an image transfer sheet having an image receptive layer releasably attached to a carrier sheet, contacting the imaged side of the image transfer sheet with the substrate, applying

30 localized pressure to the non-imaged side of the image transfer sheet, and removing the carrier sheet wherein removal of the carrier sheet imparts the portion of the imaged image receptive layer, as a discontinuous layer, where localized pressure was applied to the non-

WO 03/035406

PCT/US02/33783

imaged side of the image transfer sheet. In one embodiment, the localized pressure is applied only to the non-imaged side of the image transfer sheet corresponding to the portion of the image transfer sheet that contains the image. In another embodiment of the invention, the localized pressure is applied using a craft stick or tongue depressor.

- 5 In accordance with one aspect of the invention, at least one desired image is first printed onto the image receptive layer of the image transfer sheet using a conventional ink-jet printer, or is drawn by hand using, for example, solvent markers. The image is allowed to dry sufficiently so that when contacted to a substrate it does not smudge under light pressure. The drying time will depend on the method of printing the image. The
- 10 imaged side of the image transfer sheet is then contacted to the substrate. The image transfer sheet is held in place, for example, with hand pressure or taping around the perimeter, to eliminate shifting of the image transfer sheet relative to the substrate while rubbing the non-imaged side of the image transfer sheet. Localized pressure is applied on the non-imaged side of the image transfer sheet in order to insure intimate contact between
- 15 the image transfer sheet and the substrate. In one embodiment, the localized pressure is applied only where the printed image lies. The carrier sheet is peeled away, leaving the portion of the imaged image receptive layer, as a discontinuous layer, where localized pressure was applied to the non-imaged side of the image transfer sheet. Excess image receptive layer transferred around the edge may be removed if desired by gently brushing
- 20 it with fingers or erasing lightly with an eraser. This method relies at least in part on the imaged image receptive layer having a greater affinity to adhere to the substrate than to the carrier sheet.

- In accordance with another aspect of the invention, a primer can be applied to the substrate and allowed to dry before the image is transferred thereto. The primer may
- 25 provide added anchorage of the imaged image receptive layer to the substrate as well as preferably bind and fix the inks of the image. The imaged image transfer sheet is positioned over the primed area and allowed to make contact. While the image transfer sheet is prevented from shifting relative to the substrate, localized pressure is applied to the non-imaged side of the image transfer sheet, for example by rubbing with a tongue depressor (i.e., craft stick) in order to insure intimate contact and transfer of the image.
- 30 The carrier sheet is peeled away leaving the printed image and at least a portion of the

WO 03/035406

PCT/US02/33783

imaged image receptive layer, as a discontinuous layer, where localized pressure was applied to the non-imaged side of the image transfer sheet.

10 In yet another embodiment of the invention, an adhesive is applied to the imaged side of the image transfer sheet after the image has been applied thereon. The adhesive coated image transfer sheet is contacted to the substrate and localized pressure is applied to the non-imaged and non-adhesive side of the image transfer sheet in order to insure intimate contact. The carrier sheet is peeled away leaving the printed image and at least a portion of the imaged image receptive layer, as a discontinuous layer, where localized pressure was applied to the non-imaged side of the image transfer sheet

15 In a further embodiment of the invention, an adhesive can be applied to the substrate. The imaged image transfer sheet is then contacted to the adhesive coated substrate and localized pressure is applied to the non-imaged side of the image transfer sheet in order to insure intimate contact. The carrier sheet is then peeled away leaving the image and at least a portion of the imaged image receptive layer, as a discontinuous layer, where localized pressure was applied to the non-imaged side of the image transfer sheet.

20 In even a further embodiment of the invention, an additional coating layer or layers are applied over the imaged image transfer sheet in order to impart a decorative attribute which cannot be achieved through conventional ink-jet printing processes. These additional layers can also be applied to the substrate either before or after transfer of the image to the substrate. For example, additional layers could create a background for a printed image. This additional layer or layers can be opaque in order to a) create a solid colored background against which the color from the translucent inks from desk top ink jet printers becomes more vivid and less distorted by the color of the surface upon which they are applied, and b) if white in color, provide a method for creating white color in images printed from typical desk top ink jet printers, which by nature of their technology do not have the capability of producing white. The additional layer or layers can also provide other enhancements to the appearance of the finished image that cannot be created through the particular printing process that is utilized. These enhancements may include pearlescent, glitter, or reflective background effects for example.

30 In another embodiment of the invention, a topcoat or sealant can be applied to the transferred image to protect the final transferred image on the substrate. The topcoat or

WO 03/035406

PCT/US02/33783

sealant can protect the image from degradation due to forces such as abrasion, UV degradation, humidity, or the like.

#### Inks

A wide variety of inks may be used in practicing the methodologies of the present invention. These include any ink that is available from the printer manufacturer for conventional ink jet printing. Such inks commonly comprise a liquid carrier, dyes or pigments, humectants, organic solvents, biocides, and agents to control rheology and surface tension. The inks may or may not be water-soluble. Suitable inks include high pigment density inks that allow for brighter colors without the need to applying heavy or multiple coats. Suitable inks also include higher viscosity inks. Suitable inks may also be from markers and the like.

#### Printing Devices and Methodologies

A variety of a printing devices and methodologies may be used to impart an image to the image receiving layers in accordance with the present invention. These include, for example, flexography and silkscreen methodologies. However, the preferred methodology for imparting an image to the image receiving layer is through the use of conventional printers, such as ink jet printers or laser printers, or such other printers as are capable of printing a black and white, single color, or full-color image. Examples of suitable ink jet printers include Hewlett Packard DeskJet ink jet printers, Canon bubble jet ink jet printers, Lexmark ink jet printers, and Epson ink jet printers.

While the method of printing an image onto an object in accordance with the present invention can vary significantly, the following are the steps involved in a typical embodiment:

1. A mirror image of the desired graphic is printed onto the image receptor/ink absorptive layer side of the image transfer sheet, using an ink jet printer.
2. The image is allowed to dry for at least about 10 and up to about 30 minutes.
3. The substrate to be transferred onto is coated with a primer such as a preferably ink-receptive primer and/or an adhesive. If necessary, the primer coating is allowed to dry completely.

WO 03/035406

PCT/US02/33783

4. The printed side of the image transfer sheet is applied to the, primed substrate, and secured in place by either hand or taping around the perimeter to prevent shifting during the transfer.

5. The primed substrate, for example a wood or ceramic piece, is contacted with the imaged side of the image transfer sheet, and localized pressure is applied to the non-imaged side of the image transfer sheet.

6. The temporary carrier sheet is carefully peeled away from the ink absorptive layer, removed and discarded.

#### **Image Sources**

10 The images to be imparted to the various substrates in accordance with the present invention may come from a variety of sources. Thus, for example, the images may be input into a computer with a scanner, by the use of a digital camera, by downloading an image from a remote source (such as from a disk, a network, or the Internet), or by creating a new image on the computer with an appropriate software package. Prior to  
15 printing the selected image onto the image receiving layer, the image may be manipulated, as by adjusting the brightness, colors, contrast, orientation, size, background, foreground, shape and various other visual attributes of the image prior to printing. A variety of image manipulation computer programs are available that are suitable for these purposes. These include, for example, Adobe PageMaker, Adobe Photoshop, Adobe Illustrator, 3M  
20 Graphic Maker Ink Jet Software (available from Minnesota Mining and Manufacturing Company), PhotoSmart (available from Hewlett Packard), Hemera Graphics Desk for HP, Corel PhotoHouse 5, and the like. Images may also be drawn by hand, or combined with digital images mentioned above.

#### **Sealants**

25 A variety of sealant compositions may be used in the methodology of the present invention to protect the image that has been imparted to the substrate. These compositions may protect the image from abrasion, moisture or humidity, UV degradation, or fingerprints, and may prevent the image from retransferring to other objects. These  
30 compositions may also be used advantageously to manipulate the finish of the image, thereby providing an image with a finish that is flat, semi-gloss, gloss, or satin. The exact choice of sealant compositions will depend, in part, on the inks used, the materials of the

WO 03/035406

PCT/US02/33783

image receiving layer, and/or the target substrate. However, examples of such compositions include Krylon #1312 spray, also referred to as Kamar Varnish, available from Krylon Products Group, Specialty Division, of the Sherman Williams Co. of Solon, Ohio.

- 5 The present invention shall now be illustrated by reference to the following non-limiting examples.

### Examples

#### Example 1

This example illustrates the preparation of a primer for use on solid substrates.

- 10 All of the components, with the exception of isopropyl alcohol, were added to an appropriate container. These were stirred until all were dissolved or dispersed in the water. The isopropyl alcohol was then added last and stirred for a short time.

	Component	Percent by Weight:
15	water	88.82%
	polyethylene oxide (200,000 molecular weight)	0.06%
	polyethylene oxide (600 molecular weight)	0.04%
	xylitol	0.38%
	hydroxypropylmethyl cellulose	2.17%
20	colloidal hydrated alumina	1.15%
	mordant <sup>1</sup>	0.60%
	cationic emulsion <sup>2</sup>	1.73%
	polymethylmethacrylate beads	0.05%
	iso-propyl alcohol	5.00%

- 25 <sup>1</sup> The mordant is the compound identified as P. 134-Cl in U.S. 5,342,688.

<sup>2</sup> 3M cationic polymer: 66/30/4 by weight ethyl acrylate/hydroxypropylacrylate/dimethylaminoethylmethacrylate-methylchloride salt



WO 03/035406

PCT/US02/33783

**Example 2**

This example illustrates the preparation of a primer for use on solid substrates and was made as above

5

	Component	Percent by Weight:
	water	83.82%
	polyethylene oxide (200,000 molecular weight)	0.06%
	polyethylene oxide (600 molecular weight)	0.04%
10	xylitol	0.38%
	hydroxypropylmethyl cellulose	2.17%
	colloidal hydrated alumina	1.15%
	mordant <sup>1</sup>	0.60%
	cationic emulsion <sup>2</sup>	1.73%
15	polymethylmethacrylate beads	0.05%
	iso-propyl alcohol	10.00%

<sup>1</sup> The mordant is the compound identified as P. 134-Cl in U.S. 5,342,688.

<sup>2</sup> 3M cationic polymer: 66/30/4 by weight ethyl acrylate/hydroxypropylacrylate/dimethylaminoethylmethacrylate-methylchloride salt

20

**Example 3**

This example illustrates the preparation of an image transfer sheet in accordance with the present invention.

25

The carrier film (in roll form) is a silicon-coated, three layered low-density polyethylene/polyethylene terephthalate/high-density polyethylene film obtained from Loparex. The low-density side had been micro-embossed by the 3M Co. to produce a micro-structured film with square dimensions of about ~200 micrometers x about ~200 micrometers x about ~10 micrometers deep thereon.

30

A knife coater, gapped at 2 mils, was used to coat the following ink-receptive coating solution onto the film. The film was dried by passing it through a 9.14 m, forced air oven set at 77°C at 7.62 mpm. The coating weight of the dried ink-receptive coating was 1.94 g per square meter.

WO 03/035406

PCT/US02/33783

	Component	Percent by Weight:
	water	37.68%
	polyethylene oxide (200,000 molecular weight)	0.05%
5	polyethylene oxide (600 molecular weight)	0.03%
	xylitol	0.33%
	hydroxypropylmethyl cellulose	1.87%
	colloidal hydrated alumina	0.99%
	mordant <sup>1</sup>	0.52%
10	cationic emulsion <sup>2</sup>	1.49%
	polymethylmethacrylate beads	0.04%
	iso-propyl alcohol	56.63%
	Polyoxyethylene Dimethyl Siloxane	0.16%
	Glycerol	0.21%
15	<sup>1</sup> The mordant is the compound identified as P. 134-Cl in U.S. 5,342,688.	
	<sup>2</sup> 3M cationic polymer: 66/30/4 by weight ethyl acrylate/hydroxypropylacrylate/dimethylaminoethylmethacrylate-methylchloride salt	

**Example 4**

20 This example illustrates the preparation of an image transfer sheet in accordance with the present invention.

The carrier film (roll form) was a silicon-coated, three layered low-density polyethylene/polyethylene terephthalate/high-density polyethylene film obtained from  
 25 Loparex. The low-density side had been micro-embossed by the 3M Co. to produce a micro-structured film with square dimensions of about ~200 micrometers x about ~200 micrometers x about ~10 micrometers deep thereon (see FIG. 5). A knife coater, gapped at 2 mils, was used to coat the following ink-receptive coating solution onto the film. The film was dried by passing it through a 9.14, forced air oven set at 77°C at 7.62 mpm. The coating  
 30 weight of the dried ink-receptive coating was also 1.94 g per square meter.

Component	Percent by Weight:
water	69.34%

WO 03/035406

PCT/US02/33783

	polyethylene oxide (200,000 molecular weight)	0.10%
	polyethylene oxide (600 molecular weight)	0.06%
	xylitol	0.61%
	hydroxypropylmethyl cellulose	3.44%
5	colloidal hydrated alumina	1.82%
	mordant <sup>1</sup>	0.96%
	cationic emulsion <sup>2</sup>	2.73%
	polymethylmethacrylate beads	0.07%
	iso-propyl alcohol	19.78%
10	Polyoxyethylene Dimethyl Siloxane (Silwet L-7602)	0.30%
	Glycerol	0.79%

<sup>1</sup> The mordant is the compound identified as P. 134-Cl in U.S. 5,342,688.

<sup>2</sup> 3M cationic polymer: 66/30/4 by weight ethyl acrylate/hydroxypropylacrylate/dimethylaminoethylmethacrylate-methylchloride salt

15

#### Example 5

This example illustrate image transfer sheets in accordance with one aspect of the invention.

Image transfer sheets were prepared according to Example 4 at dried coating weights of 1.6 and 2.7 gm/m<sup>2</sup>. Scanning electron microscopic images of the two image transfer sheets were then taken. The electron microscopic images can be seen in FIGs. 5 (coating weight 2.7 gm/m<sup>2</sup>) and 6 (coating weight 1.6 gm/m<sup>2</sup>). As can be seen by comparing these two images, the same micro-embossed carrier sheet can be used to make either an uninterrupted image transfer sheet (FIG. 5) or an interrupted image transfer sheet (FIG. 6). The features of the image transfer sheets that can be seen in the figures are labeled with the same numbering as were FIGs. 4 and 3, respectively.

#### Example 6

This example illustrates an image transferred with an image transfer sheet that has a micro-replicated carrier sheet.

An image transfer sheet was prepared in accordance with Example 4. The particular image to be transferred was chosen, and printed, using a HPdeskjet 940c printer

WO 03/035406

PCT/US02/33783

onto the image transfer sheet. The printed image was allowed to dry (the image was dry in about 10 minutes). At some undefined time after the image was printed (the imaged image transfer sheets are generally stable when printed), the imaged portion of the image transfer sheet was cut out, with a few inches of non-imaged image transfer sheet around the edges.

5 The substrate, a thin piece of sanded (with 320 grit sandpaper from 3M, St Paul, MN) basswood, was prepared and wiped clean of dust with a damp cloth and allowed to dry. The substrate was coated, by brushing on a primer solution (at about a dried coating weight of 0.5gm/m<sup>2</sup>) prepared as in Example 1. The primer solution was allowed to dry  
10 (the primer solution was dry in about 30 minutes). The primed substrates are also generally stable when coated.

The imaged side of the image transfer sheet was placed in contact with the primed substrate and secured using 3M Scotch® tape. A craft stick was then utilized to apply localized pressure to the non-imaged side of the image transfer sheet wherever there was  
15 an image on the imaged side of the transfer sheet. Once all of the surface area corresponding to the image had been rubbed with the craft stick, the 3M Scotch® tape was removed, and the carrier sheet was removed from the substrate. The substrate now contained the vibrant image that was originally printed on the image transfer sheet, on its primed surface.

20

#### Example 7

This example illustrates image transfer sheets and a transferred image in accordance with one aspect of the invention.

An image transfer sheet was prepared according to Example 4. The image was  
25 then transferred to a substrate as given in Example 6.

FIG. 7 depicts a microscopic image (magnification of 200X) of the discontinuous transferred image receptive layer on the substrate (basswood). As can be seen therein, once the image receptive layer is transferred to the substrate, it is discontinuous, i.e., it contains at least one physical separation **112**.

30 FIG. 8 depicts a microscopic image of the image transfer sheet after a portion of the imaged image transfer layer has been transferred to the substrate. As can be seen therein, the noninterrupted friable image receptive layer can either create physical

WO 03/035406

PCT/US02/33783

separations corresponding to the pattern of the coated image receptive layer (**82** designates one of these physical separations) or it can fracture based on where pressure was applied within one tile of the image receptive layer (**84** designates one of these physical separations).

5

As required, details of the present invention are disclosed herein; however, it is to be understood that the disclosed embodiments are merely exemplary. Therefore, specific structural and functional details disclosed herein are not to be interpreted as limiting, but merely as a basis for the claims and as a representative basis for teaching one skilled in the

10 art to variously employ the present invention.

WO 03/035406

PCT/US02/33783

**What is claimed is:**

1. An article for transferring an image to a substrate comprising:
  - (a) a carrier sheet with a top and a bottom surface;
  - 5 (b) an interrupted image receptive layer releasably attached to the top surface of the carrier sheet.
2. The article of claim 1, wherein the carrier sheet is micro-embossed.
- 10 3. The article of claim 2 wherein the carrier sheet has micro-embossed elements that are wells where the wells have a depth of from about 5 to about 100 micrometers.
4. The article of claim 2, wherein the carrier sheet has micro-embossed  
15 elements that are wells where the wells have a depth of from about 10 to about 25 micrometers.
5. The article of claim 3, wherein the image receptive layer comprises tiles that are within the wells.  
20
6. The article of claim 1, wherein the image receptive layer is friable.
7. The article of claim 4, wherein the image receptive layer is coated onto the carrier sheet at a dried coating of weight of about 1 to about 2 gm/m<sup>2</sup>.  
25
8. The article of claim 1, wherein the image receptive layer comprises image receptive layer material pattern coated onto the carrier sheet.
9. An article for transferring an image to a substrate comprising:
  - 30 (a) a carrier sheet with a top and a bottom surface;
  - (b) an uninterrupted friable image receptive layer releasably attached to the top surface of the carrier sheet.

WO 03/035406

PCT/US02/33783

10. The article of claim 9, wherein the carrier sheet is micro-embossed.
11. The article of claim 10, wherein the carrier sheet has micro-embossed  
5 elements that are wells where the wells have a depth of from about 5 to about 100 micrometers.
12. The article of claim 11, wherein the carrier sheet has micro-embossed  
elements that are wells where the wells have a depth of from about 10 to about 25  
10 micrometers.
13. The article of claim 12 wherein the image receptive layer is coated onto the carrier sheet at a dried coating of weight of about 2 to about 3.7 gm/m<sup>2</sup>.
14. A method for imparting an image to a substrate, comprising the steps of:  
15 (a) imparting an image to an image transfer sheet that comprises an image receptive layer releasably attached to a carrier sheet, wherein the imaged side of the image transfer sheet is the side containing the image, and the non-imaged side is the other side;  
(b) contacting the imaged side of the image transfer sheet with the substrate;  
20 (c) applying localized pressure to the non-imaged side of the image transfer sheet; and  
(d) removing the carrier sheet  
wherein removal of the carrier sheet imparts the portion of the imaged image receptive layer, as a discontinuous layer, where localized pressure was applied to the non-  
25 imaged side of the image transfer sheet.
15. The method of claim 14, wherein the image is applied to the image transfer sheet using inkjet printing techniques.
16. The method of claim 14, wherein the image is applied to the image transfer  
30 sheet using water-based or solvent markers.

WO 03/035406

PCT/US02/33783

17. The method of claim 14, wherein the image is applied to the image transfer sheet using a brush, stamp or roller.
18. The method of claim 14, further comprising coating a surface of the  
5 substrate with a primer.
19. The method of claim 18, wherein the primer is an ink receptive solution.
20. The method of claim 14, further comprising applying an adhesive to the  
10 imaged side of the imaged image transfer sheet before it is transferred to the substrate.
21. The method of claim 14, further comprising applying an adhesive to the substrate before the image is transferred.
- 15 22. The method of claim 14, further comprising coating the transferred image on the substrate with a sealant composition.
23. A product made in accordance with the method of claim 14.
- 20 24. A kit for transferring an image to a substrate comprising an image transfer sheet that comprises an image receptive layer and a carrier sheet wherein the image receptive layer and the carrier sheet are configured to transfer the image receptive layer, as a discontinuous layer, to the substrate.
- 25 25. The kit of claim 24, wherein the carrier sheet is micro-embossed.
26. The kit of claim 25, wherein the carrier sheet has micro-embossed elements that are wells where the wells have a depth of from about 5 to about 100 micrometers.
- 30 27. The kit of claim 25, wherein the carrier sheet has micro-embossed elements that are wells where the wells have a depth of from about 10 to about 25 micrometers.



WO 03/035406

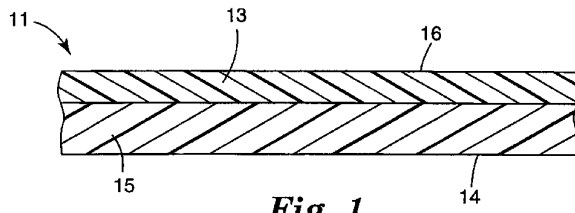
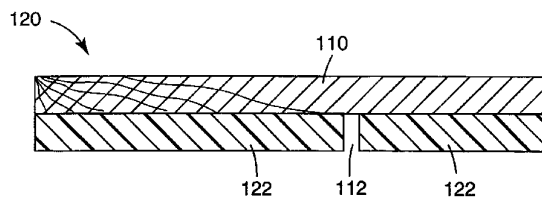
PCT/US02/33783

28. The kit of claim 25, wherein the image receptive layer comprises tiles that are within the wells.
29. The kit of claim 24, wherein the image receptive layer is friable.
- 5 30. The kit of claim 29, wherein the image receptive layer comprises a humectant.
31. The kit of claim 30, wherein the humectant comprises glycerol.
- 10 32. The kit of claim 27, wherein the image receptive layer is coated onto the carrier sheet at a dried coating of weight of about 2 to about 3.7 gm/m<sup>2</sup>.
33. The kit of claim 27 wherein the image receptive layer is coated onto the carrier sheet at a dried coating of weight of about 1 to about 2 gm/m<sup>2</sup>.
- 15 34. The kit of claim 24, further comprising a primer for application to the substrate before the image is transferred.
- 20 35. The kit of claim 24, further comprising an adhesive composition.
36. The kit of claim 35, wherein the adhesive is to be applied to the printed image transfer sheet before transfer.
- 25 37. The kit of claim 35, wherein the adhesive is to be applied to the substrate before transfer of the image.
38. The kit of claim 24, wherein the image transfer sheet further comprises an image printed onto the image transfer sheet.
- 30 39. The kit of claim 24, further comprising a sealant for application to the transferred image receptive layer.

WO 03/035406

PCT/US02/33783

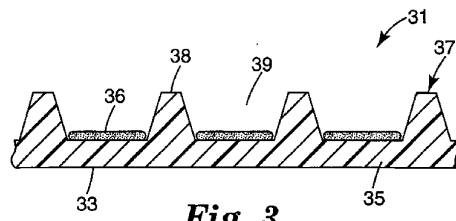
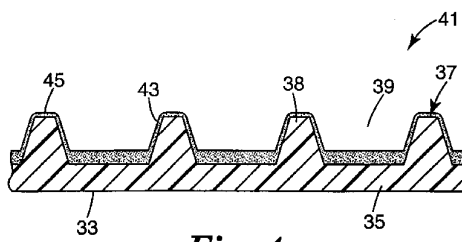
1/4

**Fig. 1****Fig. 2**

WO 03/035406

PCT/US02/33783

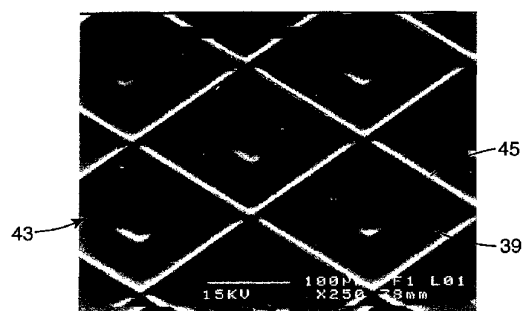
2/4

**Fig. 3****Fig. 4**

WO 03/035406

PCT/US02/33783

3/4

*Fig. 5**Fig. 6*

WO 03/035406

PCT/US02/33783

4/4

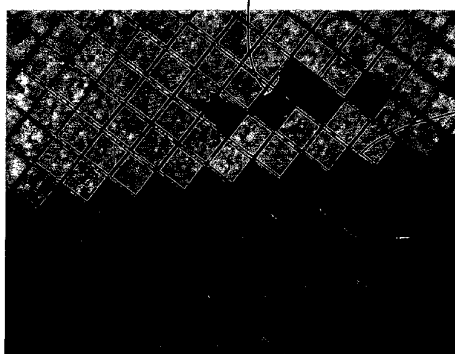
112



***Fig. 7***

84

82



***Fig. 8***

## 【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International Application No. PCT/US 02/33783
<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> IPC 7 B41M5/00		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b> Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 7 B41M		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal, WPI Data		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2001/031342 A1 (FAROOQ OMAR ET AL) 18 October 2001 (2001-10-18) figures 1, 10 paragraphs '0005!', '0007!', '0013!', '0015!'	1-39
A	WO 99 55537 A (3M INNOVATIVE PROPERTIES CO) 4 November 1999 (1999-11-04) figure 1A figure 7B	1-39
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C. <input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.		
* Special categories of cited documents: *A* documents defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance *E* earlier document but published on or after the international filing date *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. *Z* document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 19 February 2003		Date of mailing of the international search report 27/02/2003
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.O. Box 5016 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax (+31-70) 340-3016		Authorized officer Martins Lopes, L

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
 Information on patent family members

 International Application No.  
**PCT/US 02/33783**

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2001031342 A1	18-10-2001	AU 4905601 A EP 1263605 A2 WO 0158698 A2	20-08-2001 11-12-2002 16-08-2001
WO 9955537 A	04-11-1999	AU 742184 B2 AU 3556699 A BR 9910015 A CA 2329011 A1 CN 1307524 T EP 1089880 A1 JP 2002512911 T WO 9955537 A1 US 6386699 B1	20-12-2001 16-11-1999 09-01-2001 04-11-1999 08-08-2001 11-04-2001 08-05-2002 04-11-1999 14-05-2002

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (July 1992)

## フロントページの続き

(81)指定国 AP(GH,GM,KE,LS,MW,MZ,SD,SL,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,MD,RU,TJ,TM),EP(AT, BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR,GB,GR,IE,IT,LU,MC,NL,PT,SE,SK,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW, ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BR,BY,BZ,CA,CH,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DK,DM,DZ,EC,EE,ES, FI,GB,GD,GE,GH,GM,HR,HU,ID,IL,IN,IS,JP,KE,KG,KP,KR,KZ,LC,LK,LR,LS,LT,LU,LV,MA,MD,MG,MK,MN,MW,MX,MZ,N O,NZ,OM,PH,PL,PT,RO,RU,SD,SE,SG,SI,SK,SL,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,UZ,VC,VN,YU,ZA,ZM,ZW

(74)代理人 100082898

弁理士 西山 雅也

(72)発明者 ランデン, ニール エー.

アメリカ合衆国, ミネソタ 5 5 1 3 3 - 3 4 2 7, セント ポール, ポスト オフィス ボック  
ス 3 3 4 2 7

(72)発明者 ピアソン, スコット ディー.

アメリカ合衆国, ミネソタ 5 5 1 3 3 - 3 4 2 7, セント ポール, ポスト オフィス ボック  
ス 3 3 4 2 7

(72)発明者 ミラー, リサ エム.

アメリカ合衆国, ミネソタ 5 5 1 3 3 - 3 4 2 7, セント ポール, ポスト オフィス ボック  
ス 3 3 4 2 7

(72)発明者 フェーガン, マーク イー.

アメリカ合衆国, ミネソタ 5 5 1 3 3 - 3 4 2 7, セント ポール, ポスト オフィス ボック  
ス 3 3 4 2 7

(72)発明者 セリノ, デイビッド エフ.

アメリカ合衆国, ミネソタ 5 5 1 3 3 - 3 4 2 7, セント ポール, ポスト オフィス ボック  
ス 3 3 4 2 7

F ターム(参考) 2H086 BA26 BA33 BA35 BA37

3B005 EB01 EB03 EB05 FB33 FD10Z FE04 FE11 FE32 FF04 FG01X

FG04X GA17 GB05 GC03 GC06 GD10