

(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2004-536338
(P2004-536338A)

(43) 公表日 平成16年12月2日(2004.12.2)

(51) Int.Cl.⁷**GO2B 1/10**

F 1

GO2B 1/10

Z

テーマコード(参考)

2K009

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 20 頁)

(21) 出願番号	特願2003-514298 (P2003-514298)	(71) 出願人	504022216 ハイドロフィルム・リミテッド HYDROPHILM LIMITED イギリス、エスジー1・4キューアール、 ハートフォードシャー、スティーブンエイジ、ウェッジウッド・ウェイ、ウェッジウッド・コート7番
(86) (22) 出願日	平成14年7月19日 (2002.7.19)	(74) 代理人	100086405 弁理士 河宮 治
(85) 翻訳文提出日	平成16年1月19日 (2004.1.19)	(74) 代理人	100098280 弁理士 石野 正弘
(86) 國際出願番号	PCT/GB2002/003308	(72) 発明者	ジェイムズ・ブライアン・ヘイズ イギリス、エスジー8・8キューゼット、 ハートフォードシャー、ロイストン、クリスホール、イングレリック1番
(87) 國際公開番号	W02003/009013		最終頁に続く
(87) 國際公開日	平成15年1月30日 (2003.1.30)		
(31) 優先権主張番号	0117568.6		
(32) 優先日	平成13年7月19日 (2001.7.19)		
(33) 優先権主張國	英國(GB)		

(54) 【発明の名称】透明な物品

(57) 【要約】

厚さが少なくとも 100 ミクロンの透明なベース基板と、透明樹脂の表面コーティングとを含む透明な物品の製造方法においては、上記樹脂がジェットプリンター、好ましくはインクジェットプリンターによってベース基板に塗られる。この透明な物品は、例えば、携帯電話に組み込まれた表示装置のための窓であってもよい。

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

厚さが少なくとも 100 ミクロンの透明なベース基板と、透明樹脂の表面コーティングとを含む透明な物品の製造方法であって、

上記樹脂がジェットプリンターによってベース基板に塗られる方法。

【請求項 2】

透明なベース基板の厚さが少なくとも 200 ミクロンの、請求項 1 記載の方法。

【請求項 3】

透明なベース基板の厚さが少なくとも 300 ミクロンの、請求項 2 記載の方法。

【請求項 4】

透明なベース基板の厚さが少なくとも 400 ミクロンの、請求項 3 記載の方法。

【請求項 5】

透明なベース基板の厚さが 750 ミクロンから 3 ミリメートルまでの、請求項 4 記載の方法。

【請求項 6】

ジェットプリンターは、インクジェットプリンター又はバブルジェットプリンターを含む、請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 つに記載の方法。

【請求項 7】

プリンターがインクジェットプリンターである、請求項 6 記載の方法。

【請求項 8】

選択された範囲の基板が露出している、請求項 1 乃至 7 のいずれか 1 つに記載の方法。

【請求項 9】

透明なベース基板が縦方向 20 センチメートルまで、横方向 15 センチメートルまでの、請求項 1 乃至 8 のいずれか 1 つに記載の方法。

【請求項 10】

コーティング作用が働くよう基板がジェットプリンターに継続的に送り込まれる、請求項 1 乃至 9 のいずれか 1 つに記載の方法。

【請求項 11】

透明なベース基板がプラスチック素材を含む、請求項 1 乃至 10 のいずれか 1 つに記載の方法。

【請求項 12】

プラスチック素材が、ポリカーボネート、ポリアクリル、ポリエステル、又はアリル炭酸塩である、請求項 11 記載の方法。

【請求項 13】

ジェットプリンターによって塗られる樹脂は硬化し得るものであり、プリンターによって塗られた樹脂の硬化を生じさせることを更に含む、請求項 1 乃至 12 のいずれか 1 つに記載の方法。

【請求項 14】

プリンターによるコーティングの後、基板が乾燥ステーション及び硬化ステーションを通して継続的に送り込まれる、請求項 13 記載の方法。

【請求項 15】

樹脂コーティングの厚さが 5 ミクロンから 50 ミクロンまでの、請求項 1 乃至 14 のいずれか 1 つに記載の方法。

【請求項 16】

コーティングされていない透明なベース基板は ASTM D-1044 によると 30 % を超える HAZE 値を有し、コーティングされている基板は 10 % 未満の HAZE 値を有する、請求項 1 乃至 15 のいずれか 1 つに記載の方法。

【請求項 17】

請求項 1 乃至 15 のいずれか 1 つに記載の方法により製造される透明な物品。

【請求項 18】

10

20

30

40

50

請求項 1 6 記載の透明な物品を組み込む表示装置。

【請求項 1 9】

請求項 1 8 記載の表示装置を組み込む携帯電話。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明は、透明な物品（transparent article）、特に例えばその耐磨耗性（abrasion resistance）及び/又は光学特性を改良するためのコーティングを有する透明な物品を製造する方法に関する。本発明は、特に表示装置の窓に使用する透明な物品の製造に関するものであるが、これに限定されるわけではない。

10

【背景技術】

【0 0 0 2】

計算機や携帯電話などの物品の表示部分は通常、表示装置の保護防壁として働くと共に利用者に表示された情報を見せることができる、少なくとも 100 ミクロン（例、200 ミクロン）の厚さを有する（通常はプラスチックの）透明な窓を有する。

【0 0 0 3】

多くの場合、磨耗、強烈な又は直射日光の輝き、寒くかつ/又は湿気の多い条件下のくもりなどの要素を排除するため窓の表面の性質を改善することが望まれ、この目的のために様々なコーティングが施してきた。このコーティングは、スプレーコーティング、ディップコーティング及びフローコーティングを含む技術によって画面につけられてきた。

20

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0 0 0 4】

コーティングは表示画面の物理的、光学的特性を改善したものの、コーティング方法自体にその方法に関連する多くの欠点がある。特に、その方法は資金がかかり、多くの施設とサービスを要求し、高度な技術支援を必要とする。

【0 0 0 5】

更に、表面の選択された部分をコーティングするのに上記の方法を使用することは、コーティングされないままにしておくべき表面のある部分をマスクすることによってのみなされるので、多大な労力を必要とする。

30

【0 0 0 6】

本発明の目的は、上記の問題点を除去又は緩和することである。

【課題を解決するための手段】

【0 0 0 7】

本発明の第一側面は、厚さが少なくとも 100 ミクロンの透明なベース基板と、透明樹脂の表面コーティングとを含む透明な物品の製造方法であって、上記樹脂がジェットプリンターによってベース基板に塗られる（apply）方法である。

【0 0 0 8】

本発明の第二側面は、前段落記載の方法により製造される透明な物品である。

【発明の効果】

【0 0 0 9】

従って本発明によれば、透明樹脂コーティングは、ベース基板にジェットプリンターによって塗られる。そのようなプリンターは、コンピューターによって基板の望ましい部分にコーティングを施すので、（継続的又は非継続的に）コーティングを施す特に便利な方法を提供する。更に、そのようなプリンターはすぐに利用可能で、透明な物品を大量生産する際にコーティングを比較的廉価で正確に施す手段を提供する。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【0 0 1 0】

通常、基板の厚さは少なくとも 125 ミクロンで、好ましくは少なくとも 150 ミクロン、より好ましくは少なくとも 175 ミクロン、そして最も好ましくは少なくとも 200 ミ

50

クロンである。典型的には、厚さは少なくとも 300 ミクロンで、より好ましくは少なくとも 400 ミクロンである。通常、基板の厚さは最大で 20 ミリメートル、好ましくは最大で 15 ミリメートル、より好ましくは最大で 12 ミリメートル、最も好ましくは最大で 10 ミリメートルである。典型的には、基板の厚さは最大で 8 ミリメートル、より好ましくは最大で 6 ミリメートル、更により好ましくは最大で 5 ミリメートル、そして典型的には最大で 4 ミリメートルである。

【 0011 】

普通は、厚さは 750 ミクロンから 3 ミリメートルの間である。

【 0012 】

施されるコーティングは例えば、(いわゆる「ハードコート(hardcoat)」である)ベース基板の耐磨耗性及び/又はその光学特性(例、くもり止め(anti-fog)コーティング)を改善するものであってもよい。コーティングは、透明性を保持したまま染料又は色素を組み込んでいてもよい。10

【 0013 】

ジェットプリンターは、インクジェットプリンター又は泡立てジェットプリンター(bubble jet printer)であることが望ましい。最も好ましいプリンターは、インクジェットプリンターである。特にふさわしいプリンターは、WEBER モデル ML 500である。

【 0014 】

インクジェットプリンターは、複数の(例、96)インクジェットを有する。ジェットは、継続的に作動するか、コーティングを施すための特定のプログラム化されたパターンに従って作動する。そのようなプログラムに従ってジェットを作動させることにより、基板の選択された部分にコーティングを施すことが可能となる。例えば、組立部品を作成するのに他のメンバーに添付されるべき基板の一部、例えば端部分(edge portion)は、選択的にコーティングされないままにしておける。20

【 0015 】

本発明は、例えば縦方向 20 センチメートルまで、横方向 15 センチメートルまでの比較的小さな透明な基板のコーティングにも使用され得る。そのような基板は、比較的小さなコーティングされた物品が高速度で生産されるようコーティング操作が働くよう継続的にジェットプリンターに送り込まれる。しかしながら、本発明はより大きな基板のコーティングにも使用され得る。多くの印刷ヘッド(printing head)を有するデジタルインクジェットプリンターが特に、より大きな基板のコーティングに適している。30

【 0016 】

本発明は特に、熱可塑性物質又は熱硬化性物質などのプラスチック素材のベース基板にコーティングを施すことに使われる。適したプラスチックの例としては、ポリカーボネート(polycarbonates)、ポリアクリル(polyacrylics)、ポリエステル(polyesters)、そしてアリル炭酸塩(CR39)(allyl carbonate)である。代わりに、透明な基板はガラスできてもよい。

【 0017 】

ジェットプリンターによって塗られる樹脂は、適切な搬送液(carrier liquid)の中で溶液又は懸濁液(suspension)として作られるのが好ましい。溶液又は懸濁液は、ブルックフィールド(Brookfield) RVT ビスコメータ(Viscometer)、スピンドル(Spindle) No.RV2により 20 rpm、25°で測定された粘度が 50 から 500 cP であることが特に好ましい。そのような粘度の溶液又は懸濁液が、ジェットプリンティング技術によるコーティングの形成に特に適している。40

【 0018 】

様々な種類の樹脂が、本発明の技術により塗られる。例えば、ポリウレタン(polyurethanes)、アクリル酸塩シロキサン(acrylates siloxanes)、アクリル樹脂(acrylics)、及びそれらの組合せ。ベース基板に硬化されたコーティングを施すことを可能ならしめるために、樹脂が架橋結合可能(cross-linkable)であることが特に好ましい。架橋結合(cross linking)は、例えば空気乾燥、紫外線硬化、又は熱硬化によってなされる。50

【 0 0 1 9 】

「ハードコート」は通常、アクリル酸塩又はシロキサンの化学反応 (acrylate or siloxane chemistry) に基盤を置き、紫外線又は熱手段により硬化される。くもり止めコーティングは、例えば親水性ポリウレタンに基盤を置く。

【 0 0 2 0 】

本発明の方法の特に好ましい実施例は、透明な物品をジェットプリンターに、そして次には乾燥トンネル及び硬化ステーションを通して継続的に送り込むものである。コーティングはプリンターで塗られ、残りの溶剤は基板が乾燥トンネルを通過する際に取り除かれる。最後に、透明な基板上に密着性の (coherent) コーティングを施すため、硬化ステーションは（好ましくは紫外線硬化による）樹脂の架橋結合をもたらす。

10

【 0 0 2 1 】

樹脂のコーティングの厚さは基板の意図された用途及び/又はコーティングの性質によるが、通常は 5 から 100 ミクロンの間で、より好ましくは 5 から 50 ミクロンの間である。耐磨耗性を改善する「ハードコート」においては、厚さを増すことはコーティング性能にとって有益な効果をもたらさず、実際には非生産的になるので、コーティングの厚さは典型的には 5 から 8 ミクロンである。対照的に、くもり止めコーティングの性能はコーティングの厚さを増すことにより増進し、10 から 20 ミクロンまで又はより厚いものが最も効率がよい。

【 0 0 2 2 】

本発明の方法は、例えば樹脂とベース基板との結合及び/又はその後の硬化に影響を及ぼし、コーティング工程に不利益な影響を及ぼすほこりや他の大気成分が実質的には存在しない「清浄な (clean)」環境において行われるのが好ましい。本発明の方法は、周囲の雰囲気からは隔離された環境で行われることが好ましい。このことは、本発明の方法を「テント (tent)」、特に独自の一体化された空気/ガス供給部を有するテントの中で行うことによって達成される。この方法によりテントの雰囲気は、例えばコーティング工程のための不活性雰囲気及び/又は汚染物質除去のための（例、大気圧以上の）正のテント圧を提供するため、変更 (modify) される。

20

【 0 0 2 3 】

上記のように樹脂は、透明なベース基板上に耐磨耗性コーティングを施すもの、及び/又は例えば抗輝き (anti-glare) 又はくもり止め (anti-mist) コーティングにより光学特性を改善するものである。

30

【 0 0 2 4 】

本発明は特に、プラスチックの基板に耐磨耗性のコーティングを施すものである。耐磨耗性は、500 グラム負荷を有するCS10F スタンダードホイールが試料の上で 1000 回転する ASTM D-1044 により測定される。侵食された基板の HAZE 値がそのようにして測定される。コーティングされていないアクリル樹脂及びコーティングされていないポリカーボネート基板は、各々約 30 % と 33 % の HAZE 値を与える（正確な値は供給品の厚さと源泉 (source) による）。これらの基板に「ハードコート」を塗るために本発明を使用することによって、HAZE 値を ASTM 規格により許容されている最大で 10 % 未満に下げることができる。例えば、典型的には 2 から 4 %、特定の場合には例えば 1 から 1.5 % のように更に低くすることができる。

40

【 0 0 2 5 】

本発明の方法によって獲得された利点によって、携帯電話又は計算機の表示装置（例えば LCD 装置）に使用される透明な基板の生産が特に適してなされる。

【 0 0 2 6 】

従って、本発明の第三の側面に照らし、本発明の第二側面に照らして透明な物品である表示窓を有する表示装置が提供される。

【 0 0 2 7 】

本発明の方法は、例えば本発明の方法によってこの後透明なコーティングが施される予備成形された (pre-moulded) 透明な基板から（携帯電話又は表示装置を有する他の物の）

50

窓を作成することに用いられる。透明な基板は隨意的に、適切に着色した樹脂によって作られる不透明なボーダー(border)を備えていてもよい。ボーダーは、透明なコーティングが施されたのと同じ側又は反対の側に施されうる。どちらの場合にも、不透明なボーダーはパッドコーティング又はジェットプリンターによって施される。不透明なボーダーが透明なコーティングと同じ側で基板に施される場合には、ジェットプリンターの使用が特に都合がよい。

【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
30 January 2003 (30.01.2003)

PCT

(10) International Publication Number
WO 03/009013 A2(51) International Patent Classification⁵: G02B 1/00

(81) Designated States (national): A11, AG, A12, AM, AT, AU,

(21) International Application Number: PCT/GB02/03308

AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CI1, CN, CO, CR, CU,

(22) International Filing Date: 19 July 2002 (19.07.2002)

CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GI1,

(25) Filing Language: English

GM, IIR, IIU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC,

(26) Publication Language: English

LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW,

(30) Priority Data: 01/17568.6 19 July 2001 (19.07.2001) GB

MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG,

(71) Applicant (for all designated States except US): HYDROPHILM LIMITED [GB/GB]; 7 Wedgwood Court,

SI, SK, SI., TI, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ,

Wedgwood Way, Stevenage, Herts SG1 4QR (GB).

VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(72) Inventor; and

(75) Inventor/Applicant (for US only): HEYS, James, Brian [GB/GB]; 1 Engleic, Chrishall, Royston, Herts SG8 8QZ (GB).

(74) Agent: ATKINSON, Peter, Birch; Marks & Clerk, Sussex House, 83-85 Mosley Street, Manchester M2 3LG (GB).

(84) Designated States (regional): ARIPO patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SI., SZ., TZ, UG, ZM, ZW), Eurasian patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), European patent (AT, BL, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EL, ES, FI, FR, GR, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SI, SK, TR), OAIP patent (BI, BJ, CI, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, MI, MR, NE, SN, TD, TG).

Published:
without international search report and to be republished upon receipt of that report

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.

**WO 03/009013 A2**

(54) Title: TRANSPARENT ARTICLE

(57) Abstract: A method of producing a transparent article comprised of a transparent base substrate and having a thickness of at least 100 microns and a surface coating of a transparent resin wherein the resin is applied to the base substrate by means of a jet printer, preferably an ink jet printer. The transparent article may be a window for a display device, e.g. incorporated in a mobile telephone.

WO 03/009013

PCT/GB02/03308

TRANSPARENT ARTICLE

The present invention relates to transparent articles and more particularly to a method of producing transparent articles having a coating thereon, e.g. to improve their abrasion resistance and/or optical properties. The invention relates particularly, but not exclusively, to the production of transparent articles for use as windows in display devices.

Display units in articles such as calculators and mobile phones generally have a transparent (usually plastics) window with a thickness of at least 100 microns (e.g. 200 microns) which acts as a protective barrier for the display device yet allows the information displayed to be viewed by the user.

For many applications it may be desired to improve the surface characteristics of the window to avoid factors such as abrasion, glare in strong or direct sunlight and fogging in cold and/or humid conditions and for this purpose various coatings have been employed. These coatings have been applied to the screen by techniques including spray coating, dip coating and flow coating.

Whilst the coatings have improved the physical and optical properties of the display screens the coating methods themselves have a number of disadvantages associated therewith. In particular, the methods are capital intensive, require substantial facilities and services therefor and need highly qualified technical support.

In addition it is very labour intensive using the above methods to coat selected areas of the surfaces as this can only be achieved by masking of the areas of the surfaces that are to remain uncoated.

It is an object of the present invention to obviate or mitigate the problems outlined above.

WO 03/009013

PCT/GB02/03308

2

According to a first aspect of the present invention there is provided a method of producing a transparent article comprised of a transparent base substrate having a thickness of at least 100 microns and a surface coating of a transparent resin wherein the resin is applied to the base substrate by means of a jet printer.

According to a second aspect of the invention there is provided a transparent article produced by the method of the preceding paragraph.

Thus in accordance with the invention a transparent resin coating is applied to the transparent base substrate by means of a jet printer. Such printers provide a particularly convenient method of applying the coating (which may be continuous or discontinuous) since they may be operated under computer control to provide the coating on the desired areas of the substrate. Furthermore such printers are readily available and provide a relatively cheap means for the accurate application of the coating in the mass production of transparent articles.

Generally the substrate will have a thickness of at least 125 microns, preferably at least 150 microns, more preferably at least 175 microns and most preferably at least 200 microns. Typically the thickness will be at least 300 and more preferably at least 400 microns. Generally the thickness of the substrate will be at most 20 mm, preferably at most 15 mm more preferably at most 12 mm and most preferably at most 10 mm. Typically the thickness of the substrate will be at most 8 mm, more preferably at most 6 mm, even more preferably at most 5 mm and typically at most 4 mm.

Most usually, the thickness will be in the range 750 microns to 3mm.

The coating that is applied may for example be one which improves the abrasion resistance of the base substrate (a so-called "hardcoat") and/or the optical properties thereof (e.g. an anti-fog coating). The coating may incorporate a dye or pigment whilst still retaining its transparency.

WO 03/009013

PCT/GB02/03308

3

It is preferred that the jet printer is an ink-jet printer or a bubble jet printer. Most preferably the printer is an ink-jet printer. A particularly suitable printer is available from WEBER, model ML 500.

An ink-jet printer has a plurality (e.g. 96) of ink-jets. The jets may be operated continuously or may be operated in accordance with a particular programmed pattern for applying the coating. By operating the jets in accordance with such a program coating of selective areas of the substrate may be achieved. For example portions of the substrate that need to be affixed to other members in order to form an assembled device can be selectively left uncoated, e.g. edge portions.

The invention may be used for the coating of transparent substrates of relatively small size, e.g. having a longitudinal dimension of up to 20cm and a transverse dimension of up to 15cm. Such substrates may be fed in succession to the jet printer for the coating operation to be effected so that relatively small coated articles may be produced at a high rate. The invention may, however, also be used for the coating of larger substrates. A digital ink-jet printer having a number of printing heads is particularly suitable for the coating of larger substrates.

The invention is particularly applicable to the application of coatings onto base substrates of a plastics material which may be a thermoplastics or thermoset material. Examples of suitable plastics include polycarbonates, polyacrylics, polyesters and allyl carbonate (CR39). Alternatively the transparent substrate may be of glass.

The resin to be applied by the jet printer is preferably formulated as a solution or suspension in an appropriate carrier liquid. It is particularly preferred that the solution or suspension has a viscosity of 50 to 500cP as measured on a Brookfield RVT Viscometer, Spindle No. RV2, 20rpm at 25°C. Solutions or suspension of such viscosity are particularly suitable for formation of a coating by a jet printing technique.

Various types of resin may be applied by the technique of the invention, e.g. polyurethanes, acrylates siloxanes, acrylics and combinations thereof. It is particularly preferred that the resin is cross-linkable so as to be capable of forming a cured coating on the base substrate. Cross linking may, for example, be by means of air drying, uv curing or thermal curing.

"Hardcoats" will generally be based on either acrylate or siloxane chemistry and cured using either uv or thermal means. Anti-fog coatings may for example be based on hydrophilic polyurethanes.

A particularly preferred embodiment of the method of the invention comprises feeding transparent articles in succession to the jet printer and then through a drying tunnel and a curing station. The coating is applied at the printer and residual solvent is removed on passage of the substrates through the drying tunnel. Finally the curing station effects cross-linking of the resin (preferably by uv curing) to form a coherent coating thereof on the transparent substrate.

The thickness of the resin coating will depend on the intended application of the substrate and/or the nature of the coating but will generally be in the range of 5 to 100 microns, more preferably 5 to 50 microns. In the case of a "hardcoat" for improving abrasion resistance the coating thickness will typically be 5-8 microns since increasing the thickness does not have any beneficial effects on the coating performance and may in fact be counter productive. In contrast the performance of anti-fog coatings is improved by increasing coating thickness so that values in the range 10 to 20 microns or higher may be most beneficial.

For preference the method of the invention is performed in a "clean" environment, i.e. an environment that is substantially free from dust and other atmospheric components which may detrimentally affect the coating process by affecting the binding of the resin to the base substrate and/or its subsequent curing.

WO 03/009013

PCT/GB02/03308

5

Preferably the method of the invention is carried out in an environment separated from the ambient atmosphere. This may be achieved by operating the method of the invention in a "tent", particularly a tent which has its own integral air/gas supply. In this way the tent atmosphere may be modified, e.g. to provide an inert atmosphere for the coating process and/or a positive tent pressure (i.e. a pressure above atmospheric) to exclude contaminants.

As indicated above, the resin may be one which is intended to provide an abrasion resistant coating on the transparent base substrate and/or improve the optical properties thereof, e.g. by way of being an anti-glare or anti-mist coating.

The invention is particularly applicable to the application of abrasion resistant coatings to plastics substrates. Abrasion resistance may be measured in accordance with ASTM D-1044 in which a CS10F standard wheel having a 500 gram load is rotated 1000 times on a sample. The HAZE value of the abraded substrate may then be measured. Uncoated acrylic and uncoated polycarbonate substrates give HAZE values of around 30% and 33% respectively (the exact value depending on thickness and source of supply). Use of the invention to apply a "hardcoat" to these substrates makes it possible to reduce these HAZE values to less than the 10% maximum permitted by the ASTM specification. It is possible, for example, to reduce the HAZE values to and typically to 2-4% and even lower in certain cases, e.g. 1-1.5%.

The advantages obtained in accordance with the method of the invention render it particularly suitable for the production of transparent substrates for use in a display device (e.g. LCD device) in a mobile phone or calculator.

Therefore in accordance with a third aspect of the present invention there is provided a display device having a display window which is a transparent article in accordance with the second aspect of the invention.

The method of the invention may for example be used to produce a window (for a mobile phone or other item with a display device) from a pre-moulded

WO 03/009013

PCT/GB02/03308

6

transparent substrate to which is then applied a transparent coating in accordance with the method of the invention. Optionally the transparent substrate may also be provided with an opaque boarder formed of appropriately pigmented resin. The boarder may be applied to the same side as, or opposite side to, that to which the transparent coating has been applied. In either case the opaque border may be applied by pad coating or by means of a jet printer. The use of a jet printer will be particularly convenient when the opaque boarder is applied to the same side of the substrate as the transparent coating.

CLAIMS

1. A method of producing a transparent article comprised of a transparent base substrate having a thickness of at least 100 microns and a surface coating of a transparent resin wherein the resin is applied to the base substrate by means of a jet printer.
2. A method according to claim 1 wherein the transparent base substrate has a thickness of at least 200 microns.
3. A method according to claim 2, wherein the transparent base substrate has a thickness of at least 300 microns.
4. A method according to claim 3 wherein the transparent based substrate has a thickness of at least 400 microns.
5. A method according to claim 4 wherein the transparent base substrate has a thickness of 750 microns to 3mm.
6. A method according to any one of claims 1 to 5, wherein the jet printer comprises an ink-jet printer or a bubble jet printer.
7. A method according to claim 6, wherein the printer is an ink-jet printer.
8. A method according to any one of claims 1 to 7, wherein selected areas of the substrate remain uncovered.
9. A method according to any one of claims 1 to 8, wherein the transparent base substrate has a longitudinal dimension up to 20cm and a transverse dimension up to 15cm.

10. A method according to any one of claims 1 to 9, wherein substrates are fed successively to the jet printer for the coating operation to be effected.

11. A method according to any one of claims 1 to 10, wherein the transparent base substrate comprises a plastics material.

12. A method according to claim 11, wherein the plastics material is polycarbonate, polyacrylic, polyester or allyl carbonate

13. A method as claimed in any one of claims 1 to 12 wherein the resin applied by means of the jet printer is a curable resin and the method further comprises effecting curing of the resin as applied by the printer.

14. A method as claimed in claim 13 wherein after application of the coating by the printer the substrate is fed successively through a drying station and a curing station.

15. A method according to any one of claims 1 to 14, wherein the resin coating thickness is from 5-50 microns.

16. A method according to any one of claims 1 to 15 wherein the uncoated transparent based substrate has a HAZE value as measured in accordance with ASTM D-1044 in excess of 30% and the coated substrate has a HAZE value of less than 10%.

17. A transparent article produced by the method according to any one of claims 1 to 15.

18. A display device incorporating a transparent article as claimed in claim 16.

19. A mobile telephone incorporating a display device as claimed in claim 18.

【国際公開パンフレット（コレクトバージョン）】

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

(19) World Intellectual Property Organization
International Bureau(43) International Publication Date
30 January 2003 (30.01.2003)

PCT

(10) International Publication Number
WO 03/009013 A3(51) International Patent Classification²: G02B 1/10, G02F 1/1335, B29D 11/00, H01J 29/89, B41J 2/01

(81) Designated States (national): AE, AG, AI, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CI, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GI, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KU, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TI, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(21) International Application Number: PCT/GB02/03308

(84) Designated States (regional): ARIPO patent (GL, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW); Eurasian patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TU, TM); European patent (AL, BI, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, HE, ES, IT, FR, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SI, SK, TR), OAPI patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(22) International Filing Date: 19 July 2002 (19.07.2002)

(85) Date of publication of the international search report: 8 May 2003

(25) Filing Language: English

(86) Published: — with international search report

(26) Publication Language: English

(87) 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.

(30) Priority Data: 0117568.6 19 July 2001 (19.07.2001) GB

(71) Applicant (for all designated States except US): HYDROPHILM LIMITED [GB/GB]; 7 Wedgwood Court, Wedgwood Way, Stevenage, Herts SG1 4QR (GB).

(72) Inventor; and
(75) Inventor/Applicant (for US only): HEYS, James, Brian [GB/GB]; 1 Engleric, Chishall, Royston, Herts SG8 8QZ (GB).

(74) Agent: ATKINSON, Peter, Birch, Marks & Clerk, Sussex House, 83-85 Mosley Street, Manchester M2 3LG (GB).

**WO 03/009013 A3**

(54) Title: TRANSPARENT ARTICLE

(55) Abstract: A method of producing a transparent article comprised of a transparent base substrate and having a thickness of at least 100 microns and a surface coating of a transparent resin wherein the resin is applied to the base substrate by means of a jet printer, preferably an ink jet printer. The transparent article may be a window for a display device, e.g. incorporated in a mobile telephone.

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		Internat... PCT/GB U2/U3308
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 7 602B1/10 G02F1/1335 B29D11/00 H01J29/89 B41J2/01		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 7 602B G02F B29D H01J B41J		
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, PAJ, INSPEC		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1999, no. 10, 31 August 1999 (1999-08-31) -& JP 11 142608 A (CANON INC), 28 May 1999 (1999-05-28) abstract; figures	1,6-8, 11,13,17
A	---	2-5,9, 10,12, 14-16, 18,19 -/-
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C.		<input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.
<p>* Special categories of cited documents :</p> <p>*A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>*E* earlier document not published on or after the international filing date</p> <p>*L* document which may throw doubt on priority, claim(s) or rights relating to the application or the publication of another citation or other special notice (as specified)</p> <p>*O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>*P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>*T* later document published after the international filing date or priority date which is cited to show how the invention had to be understood to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>*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</p> <p>*Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered new or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken in combination with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>*&* document member of the same patent family</p>		
Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report	
3 February 2003	11/02/2003	
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5518 Patentian 2 NL-2280 RD The Hague Tel: (+31-70) 390-2040, Tx: 31 651 epo nl Fax: (+31-70) 390-3016	Authorized officer Ward, S	

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1999)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		Internal citation No PCT/GB02/03308
Category*	Citation of document, with indication where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	HACFARLANE D L ET AL: "MICROJET FABRICATION OF MICROLENS ARRAYS" IEEE PHOTONICS TECHNOLOGY LETTERS, IEEE INC. NEW YORK, US, vol. 6, no. 9, 1 September 1994 (1994-09-01), pages 1112-1114, XP000468077 ISSN: 1041-1135	1,6-8, 11,13,17
A	the whole document	2-5,9, 10,12, 14-16, 18,19
X	EP 1 089 093 A (FUJI PHOTO FILM CO LTD) 4 April 2001 (2001-04-04)	17-19
A	paragraph '01601 - paragraph '0171!	1-16
X	US 5 619 288 A (WHITE JR SIDNEY S ET AL) 8 April 1997 (1997-04-08)	17
A	column 4, line 58 - line 67 column 5, line 1 - line 35 figures	1-16,18, 19
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1998, no. 04, 31 March 1998 (1998-03-31) & JP 09 325208 A (TORAY IND INC), 16 December 1997 (1997-12-16) abstract	1-18
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2000, no. 07, 29 September 2000 (2000-09-29) & JP 2000 108216 A (CANON INC), 18 April 2000 (2000-04-18) abstract; figures	1-18
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2000, no. 05, 14 September 2000 (2000-09-14) & JP 2000 056317 A (TOSHIBA CORP), 25 February 2000 (2000-02-25) abstract; figures	1-18

Form PCT/ISA210 (continuation of second sheet) (July 1992)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT			
Information on patent family members		International application No	PCT/GB 02/03308
Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP 11142608	A 28-05-1999	NONE	
EP 1089093	A 04-04-2001	JP 2001100042 A EP 1089093 A2 JP 2001166104 A JP 2001188104 A	13-04-2001 04-04-2001 22-06-2001 10-07-2001
US 5619288	A 08-04-1997	AT 226735 T AU 717729 B2 AU 4620896 A CA 2211141 A1 DE 69624503 D1 WO 9623243 A1 EP 0871907 A2 JP 10512688 T	15-11-2002 30-03-2000 14-08-1996 01-08-1996 28-11-2002 01-08-1996 21-10-1998 02-12-1998
JP 09325208	A 16-12-1997	NONE	
JP 2000108216	A 18-04-2000	NONE	
JP 2000056317	A 25-02-2000	NONE	

Form PCT/ISA/210 (patent family index) (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,US,UZ,VN,YU,ZA,ZM,ZW

(特許庁注：以下のものは登録商標)

バブルジェット

F ターム(参考) 2K009 AA15 BB14 BB24 CC24 CC35 DD02 DD05