

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2013年3月28日(28.03.2013)



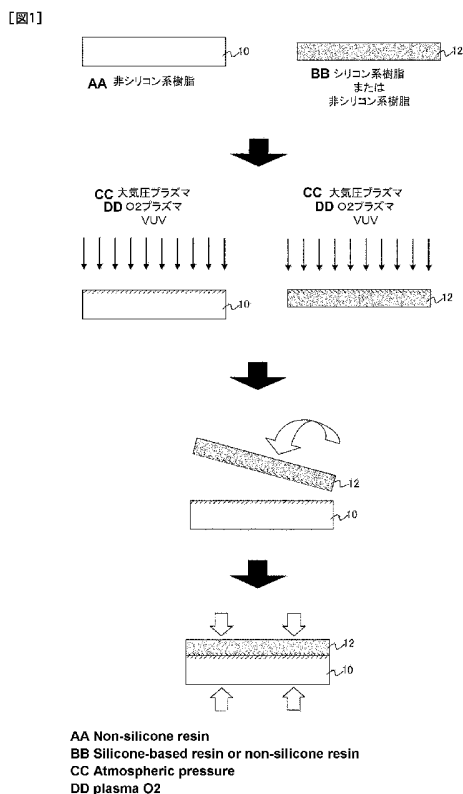
(10) 国際公開番号
WO 2013/042377 A1

- (51) 国際特許分類:
B29C 65/00 (2006.01) B29B 13/08 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/006014
- (22) 国際出願日: 2012年9月21日(21.09.2012)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2011-207042 2011年9月22日(22.09.2011) JP
- (71) 出願人: 国立大学法人東京工業大学(TOKYO INSTITUTE OF TECHNOLOGY) [JP/JP]; 〒1528550 東京都目黒区大岡山2-1-2-1 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 山本 貴富喜(YAMAMOTO, Takatoki); 〒1528550 東京都目黒区大岡山2-1-2-1 国立大学法人東京工業大学内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人エム・アイ・ピー (MAYAMA INTERNATIONAL PATENT OFFICE);
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI

[続葉有]

(54) Title: METHOD FOR BONDING SYNTHETIC RESIN

(54) 発明の名称: 合成樹脂の接着方法



(57) Abstract: The purpose of the present invention is to provide a novel method for bonding a synthetic resin without the use of a bonding agent or thermal fusion. A synthetic resin material (including silicone-based resins, such as silicone, silicone rubber or silicone resin and plastic materials in general, such as polyethylene, acrylic, polystyrene, polypropylene, polyurethane, polyvinyl alcohol, and cyclic polyolefin materials) is bonded by placing one over another the bonding surface of each of the materials after the surface has been subjected to excitation treatment. Excitation treatment of the bonding surface can be accomplished by exposure to O₂ plasma, exposure to atmospheric pressure plasma, or exposure to vacuum UV light.

(57) 要約: 本発明は、接着剤や熱融着に依らずに合成樹脂を接着するための新規な方法を提供することを目的とする。合成樹脂材料（シリコン、シリコンゴム、シリコンレジンなどのシリコン系樹脂材料およびポリエチレン系、アクリル系、ポリスチレン系、ポリプロピレン系、ポリウレタン系、ポリビニルアルコール系、環状ポリオレフィン系などのプラスチック材料全般を含む）について、各材料の接着面を励起処理した後に重ね合わせて接着する。接着面の励起処理は、O₂プラズマの照射、大気圧プラズマの照射、真空紫外光の照射のいずれかによって実施することができる。

WO 2013/042377 A1

(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG). 添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：合成樹脂の接着方法

技術分野

[0001] 本発明は、合成樹脂の接着方法に関し、より詳細には、接着剤や熱融着に依らない合成樹脂の接着方法に関する。

背景技術

[0002] 従来、合成樹脂からなる材料同士を接着する方法として、接着剤を使用する方法および熱融着による方法が挙げられる。しかしながら、接着剤は、材料の使用環境によって劣化する虞があり、熱融着は、材料を変形させてしまう虞があるため、用途によってはこれらの接着方法が適用できない場合がある。

[0003] 一方、シリコン系樹脂は、表面を酸素プラズマや真空紫外光で照射することにより接着力を発揮することが知られており、この点につき、特開2007-130836号公報（特許文献1）は、ポリジメチルシロキサン基板（PDMS）の表面に真空紫外光を照射して励起した後、石英ガラス基板を重ね合わせることで基板同士を接着する方法を開示する。この方法においては、Siを含む2つの材料の少なくとも一方の接着面を励起することによって、材料の接合界面にシロキサン結合が形成される結果、強力な接着力が発生するものと考えられている。

[0004] しかしながら、非シリコン系樹脂を接着剤や熱融着に依らず接着する方法については、これまで報告されていない。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2007-130836号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 本発明は、上記従来技術における課題に鑑みてなされたものであり、本発

明は、接着剤や熱融着に依らずに合成樹脂を接着するための新規な方法を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明者は、接着剤や熱融着に依らずに合成樹脂を接着するための新規な方法につき鋭意検討した結果、合成樹脂の接着面を適切な方法で励起した上で、励起した接着面同士を接着することによって、その接合界面に大きな接着力が発揮されることを初めて実証し、本発明に至ったのである。

[0008] すなわち、本発明によれば、励起処理したシリコン系樹脂材料の接着面と励起処理した非シリコン系樹脂材料の接着面を重ね合わせて接着する方法が提供される。また、本発明によれば、励起処理した非シリコン系樹脂材料の接着面と励起処理した非シリコン系樹脂材料の接着面を重ね合わせて接着する方法が提供される。本発明においては、前記励起処理を、 O_2 プラズマの照射、大気圧プラズマの照射、または、真空紫外光の照射のいずれかによって実施することができる。

発明の効果

[0009] 上述したように、本発明によれば、接着剤や熱融着に依らずに合成樹脂を接着するための新規な方法が提供される。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]本発明の接着方法を説明するための概念図。

[図2]破壊強さ (g/mm^2) を測定するための装置を示す図。

[図3]照射時間 (sec) と単位面積あたりの破壊強さ (g/mm^2) の関係を示した図 (PDMS-PET)。

[図4]照射時間 (sec) と単位面積あたりの破壊強さ (g/mm^2) の関係を示した図 (PDMS-アクリル)。

[図5]照射時間 (sec) と単位面積あたりの破壊強さ (g/mm^2) の関係を示した図 (アクリル-アクリル)。

発明を実施するための形態

- [0011] 以下、本発明を図面に示した実施の形態をもって説明するが、本発明は、図面に示した実施の形態に限定されるものではない。
- [0012] 以下、本発明の合成樹脂の接着方法について、図1に基づいて説明する。図1の符号10は、非シリコン系樹脂によって形成された基板を示す。一方、符号12は、シリコン系樹脂または非シリコン系樹脂材料によって形成された基板を示す。すなわち、本発明の接着方法は、非シリコン系樹脂とシリコン系樹脂の接着、あるいは、非シリコン系樹脂同士の接着に適用することができる。
- [0013] 本発明において、シリコン系樹脂とは、三次元架橋構造を有するポリマーであって、そのポリマー骨格の少なくとも一部分がシロキサン結合によって形成されている樹脂全般をいい、シリコン、シリコンゴム、シリコンレジン、およびその他の各種変性シリコン群を挙げることができる。
- [0014] 一方、本発明において、非シリコン系樹脂とは、ポリマー骨格にシロキサン結合を含まないプラスチック全般をいい、ポリエチレン系、アクリル系、ポリスチレン系、ポリプロピレン系、ポリウレタン系、環状ポリオレフィン系などの各種プラスチック群を挙げることができる。
- [0015] 本発明の接着方法においては、まず、非シリコン系樹脂によって形成された基板10の接着面とシリコン系樹脂または非シリコン系樹脂材料によって形成された基板12の接着面の両方に励起処理を施して、両接着面を活性化する。本発明における基板の励起処理は、大気圧プラズマを照射することによって実施することができ、 O_2 プラズマを照射することによって実施することもでき、さらに、波長172nmの真空紫外光(VUV)を照射することによっても実施することができる。
- [0016] 続いて、励起処理を施した基板10の接着面に対して、同じく励起処理を施した基板12の接着面を重ね合わせ、両基板を密着させる。その結果、両基板が強固に接着する。以上、説明したように、本発明によれば、非シリコン系樹脂と非シリコン系樹脂、あるいは、非シリコン系樹脂とシリコン系樹脂を接着剤や熱融着に依らずに強固に接着することができる。

[0017] 以上、本発明の接着方法について、基板同士の接着の例をもって説明してきたが、本発明の接着方法は、その対象を基板状の材料に限定するものではなく、例えば、以下のような実施形態が想定される。

[0018] 近年、基板配線のオフセット印刷用ブランケットにおいて、導電ペーストを転写するゴムシートの子料として耐薬品性に優れたシリコーンゴムを採用することが求められている。一般に、印刷用ブランケット・ゴムシートの裏面には、金属ロールへの取り付けを容易にするためにアンダーシートを裏打ちされており、印圧を一定に保つ観点から、圧縮性の少ないプラスチックシートが採用されている。これらのプラスチックシートは、これまでゴムシートの裏面に接着剤によって接着されていたが、シリコーンゴムとプラスチックシートは、接着剤で接着することができない。そこで、現在、プラスチックシートを敷き詰めた型枠の中に液状のシリコーンゴム組成物を流し込み、これを加熱することによって、シリコーンゴム組成物を熱硬化させながらプラスチックシートを裏打ちする方法を採っている。

[0019] しかしながら、この場合、シリコーンゴム組成物の熱硬化は、当然にして、裏打ちするプラスチックシートの融点より低い温度条件で行わざるを得ず、その結果、出来上がったシリコーンゴムの強度が不十分であるため、製品寿命が極端に短くなるという問題があった。

[0020] この点につき、本発明の接着方法によれば、接着剤を介在させずに高強度シリコーンゴムに対して裏打ち用のプラスチックシートを接着することが可能になり、シリコーンゴム製印刷用ブランケットの製品寿命が格段に改善されるであろう。

[0021] 以上、本発明を実施形態をもって説明してきたが、これらはあくまで例示であり、本発明の接着方法があらゆる分野に適用可能であることは、当業者であれば容易に理解するところであろう。すなわち、当業者が推考しうる実施態様の範囲内において、本発明の作用・効果を奏する限り、本発明の範囲に含まれるものである。

実施例

[0022] 以下、本発明の接着方法について、実施例を用いてより具体的に説明を行なうが、本発明は、後述する実施例に限定されるものではない。

[0023] <実施例 1 >

(試験片の作製)

シリコーンゴム (PDMS : SILPOT 184, 東レ・ダウコーニング) を使用して接着力測定実験のためのシリコーン系樹脂の試験片を作製した。具体的には、主剤 : 硬化剤 = 10 : 1 の質量比で混ぜ合わせた樹脂を型に流し込み、真空脱泡器で十分に気泡を抜いた後、130℃で1時間加熱して、図2 (a) に示す試験片20を得た。試験片20は、接着面が形成された小さい円柱 (直径4 mm) と、接着力測定試験において保持部として機能する大きい円柱 (直径10 mm) が重なった形状を備える。なお、非シリコーン系樹脂として、ポリエチレンテレフタレート基板 (PET基板) およびアクリル基板の2種類の基板を用意した。

[0024] (大気圧プラズマによる接着面の励起および接着)

大気圧プラズマ照射装置 (ST-7000, KEYENCE社) を使用して試験片 (PDMS) の接着面と非シリコーン系樹脂基板 (PET基板 / アクリル基板) の接着面の両方を照射することによって (照射距離6 mm)、その接着面を励起した後、速やかに試験片の接着面を非シリコーン系樹脂基板の接着面に密着させた。

[0025] (O₂プラズマによる接着面の励起および接着)

O₂プラズマ照射装置 (Model RIE-10NR, Samco社, ガス流量 : 50SCCM, 制御圧力 : 20Pa, RF出力 : 75W) を使用して試験片 (PDMS) の接着面と非シリコーン系樹脂基板 (PET基板 / アクリル基板) の接着面の両方を照射することによって (照射距離6 mm)、その接着面を励起した後、速やかに試験片の接着面を非シリコーン系樹脂基板の接着面に密着させた。

[0026] (真空紫外光による接着面の励起および接着)

真空紫外光照射装置 (UVS-1000SM, ウシオ電機) を使用して試験片 (PDMS) の接着面と非シリコーン系樹脂基板 (PET基板 / アクリル基板) の

接着面の両方を照射強度 27 mW/cm^2 で照射することによって（照射距離 3 mm ）、その接着面を励起した後、速やかに試験片の接着面を非シリコーン系樹脂基板の接着面に密着させた。

[0027] なお、上述した励起処理は、大気圧プラズマ、 O_2 プラズマ、真空紫外光のいずれについても照射時間について複数の条件を設けて行った。

[0028] （接着力の測定）

上述した手順で試験片（PDMS）と非シリコーン系樹脂基板（PET基板／アクリル基板）を接着してなるサンプルにつき、図2（b）に示す装置を使用して引っ張り試験を実施した。具体的には、非シリコーン系樹脂基板22（PET基板／アクリル基板）を固定した状態で、試験片20の保持部をデジタルフォースゲージ24（Z2-20N, IMADA社）の取手部26に引っかけて破壊強さ（g）を測定した。

[0029] 試験片（PDMS）とPET基板を接着させたサンプルについて、各励起手段の照射時間（sec）と単位面積あたりの破壊強さ（ g/mm^2 ）の関係を下記表1ならびに図3に示す。

[0030] [表1]

PDMS-PET			
照射時間(sec)	VUV	大気圧プラズマ	O_2 プラズマ
1	105.10	89.17	127.39
3	38.22	38.22	12.74
5	9.55	12.74	1.59
10	0.00	5.41	0.00

[0031] 上記表1および図3に示されるように、約1秒というごく短い照射時間で接着面を励起することにより、PDMSとPET樹脂が実用的な接着強度で接着されることが実証された。

[0032] 同じく、試験片（PDMS）とアクリル基板を接着させたサンプルについて、各励起手段の照射時間（sec）と単位面積あたりの破壊強さ（ g/mm^2 ）の関係を下記表2ならびに図4に示す。

[0033]

[表2]

PDMS-アクリル

照射時間(sec)	VUV	大気圧プラズマ	O ₂ プラズマ
1	98.73	105.10	128.98
3	36.62	25.48	9.55
5	11.15	12.74	0.00
10	0.00	5.41	0.00

[0034] 上記表2および図4に示されるように、約1秒というごく短い照射時間で接着面を励起することにより、PDMSとアクリル樹脂が実用的な接着強度で接着されることが実証された。

[0035] さらに、非シリコーン系樹脂として、ポリウレタン基板、ポリスチレン基板、ポリビニルアルコール基板（PVA基板）を用意した。これらの各非シリコーン系樹脂基板を上述したのと同様の手順で試験片（PDMS）に接着させたサンプルにつき、図2（b）に示す装置を使用して引っ張り試験を実施した。その結果、いずれのサンプルについても、最後まで非シリコーン系樹脂が試験片（PDMS）から剥離することなく、最終的に試験片（PDMS）が断裂するに至った（約1MPa）。

[0036] <実施例2>

1cm角のアクリル基板（PMMA）を2枚用意し、各基板の接着面を真空紫外光照射装置（UVS-1000SM, ウシオ電機）を使用して照射強度27mW/cm²で照射（照射距離3mm）して励起した後、両者の接着面を速やかに密着させた。

[0037] 上述した手順で接着してなるサンプルにつき、図2（b）に示す装置を使用して引っ張り試験を実施した。具体的には、一方のアクリル基板を固定した状態で、他方のアクリル基板の縁に取手部26に引っかけて破壊強さ（g）を測定した。当該サンプルにおけるVUVの照射時間（sec）と単位面積あたりの破壊強さ（g/mm²）の関係を下記表3ならびに図5に示す。なお、200g/mm²以上は装置の測定限界のため、グラフ上では50sec以上の照射時間では接着力が一定となっている。

[0038] [表3]

アクリル-アクリル

照射時間(sec)	VUV(g/mm ²)
1	40.76
2	61.14
3	71.33
5	101.9
10	152.85
30	193.61
60	203.8
120	193.61
180	203.8

[0039] 上記表3および図5に示されるように、数秒というごく短い照射時間で接着面を励起することにより、非シリコン系樹脂であるアクリル基板（PMMA）同士が実用的な接着強度で接着されることが実証された。

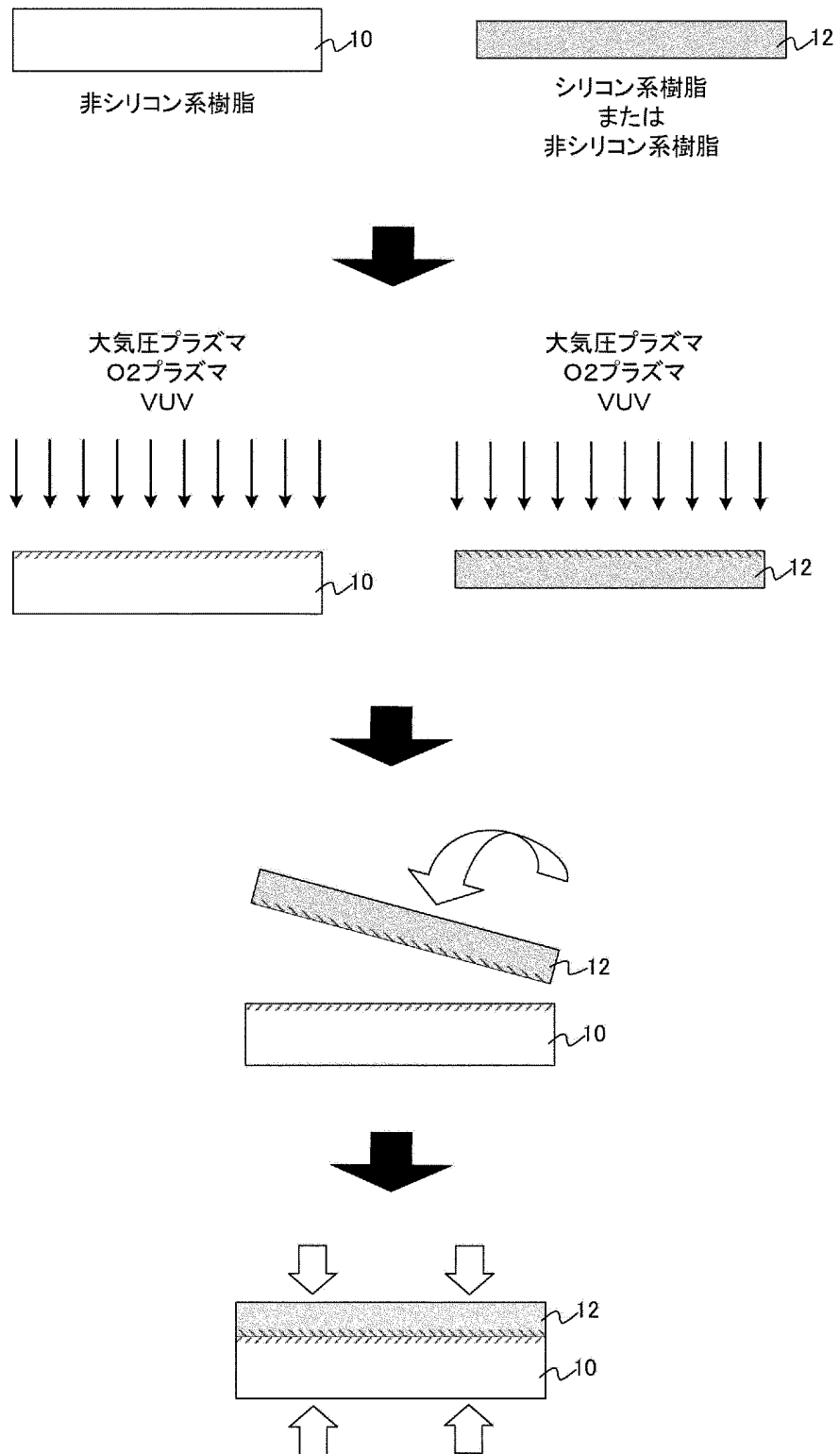
符号の説明

- [0040] 10…非シリコン系樹脂基板
12…非シリコン系樹脂基板またはシリコン系樹脂基板
20…試験片（PDMS）
22…非シリコン系樹脂基板
24…デジタルフォースゲージ
26…取手部

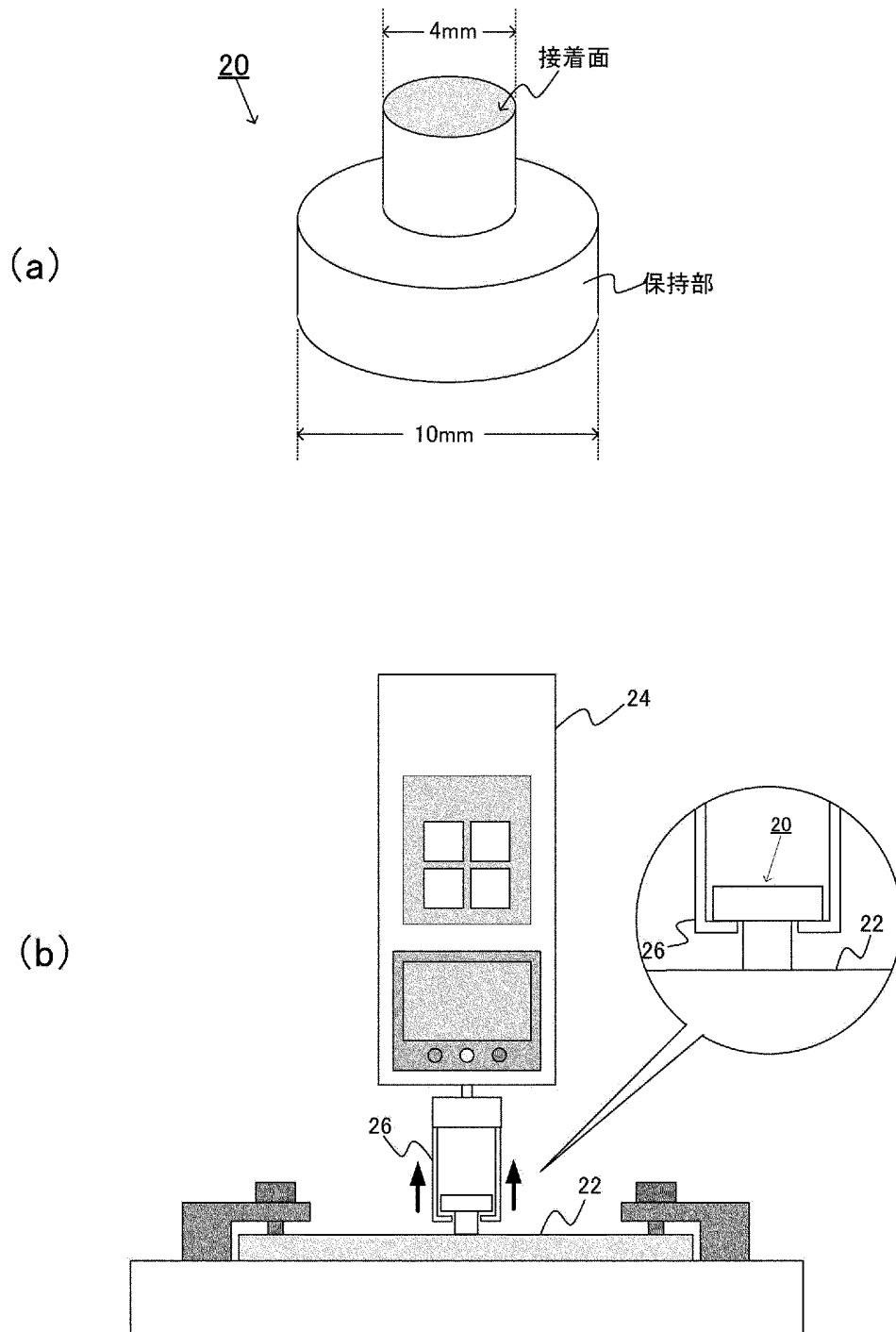
請求の範囲

- [請求項1] 励起処理したシリコン系樹脂材料の接着面と励起処理した非シリコン系樹脂材料の接着面を重ね合わせて接着する方法。
- [請求項2] 励起処理した非シリコン系樹脂材料の接着面と励起処理した非シリコン系樹脂材料の接着面を重ね合わせて接着する方法。
- [請求項3] 前記非シリコン系樹脂材料は、ポリエチレン系、アクリル系、ポリスチレン系、ポリプロピレン系、ポリウレタン系、ポリビニルアルコール系および環状ポリオレフィン系からなる群より選択されるプラスチック材料である、請求項1または2に記載の方法。
- [請求項4] 前記励起処理は、 O_2 プラズマの照射である、請求項1～3のいずれか一項に記載の方法。
- [請求項5] 前記励起処理は、大気圧プラズマの照射である、請求項1～3のいずれか一項に記載の方法。
- [請求項6] 前記励起処理は、真空紫外光の照射である、請求項1～3のいずれか一項に記載の方法。

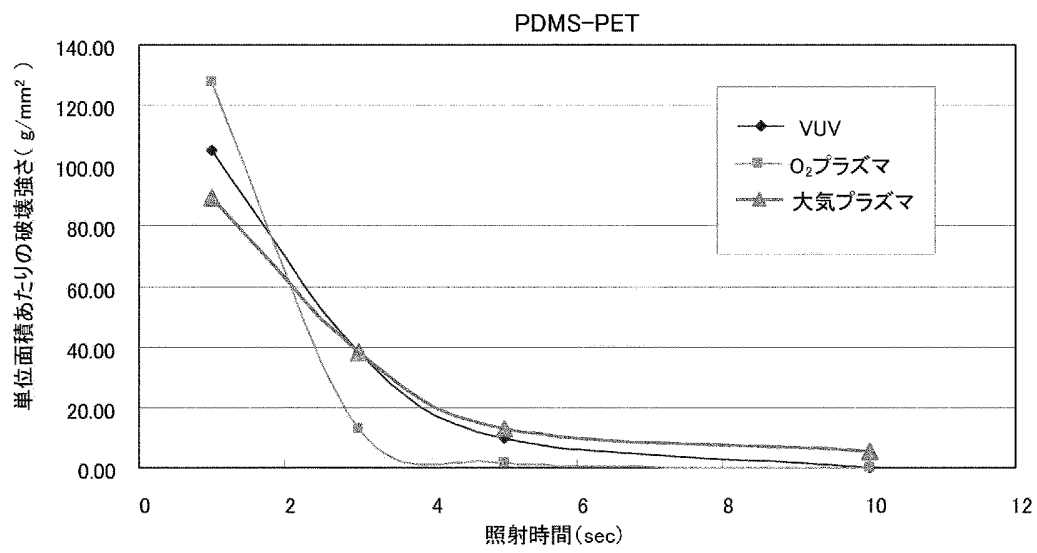
[図1]



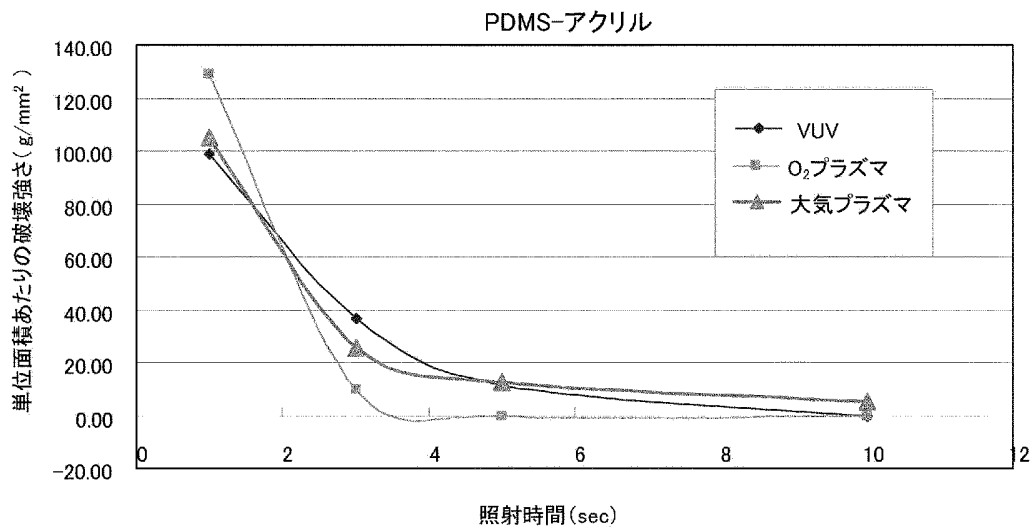
[図2]



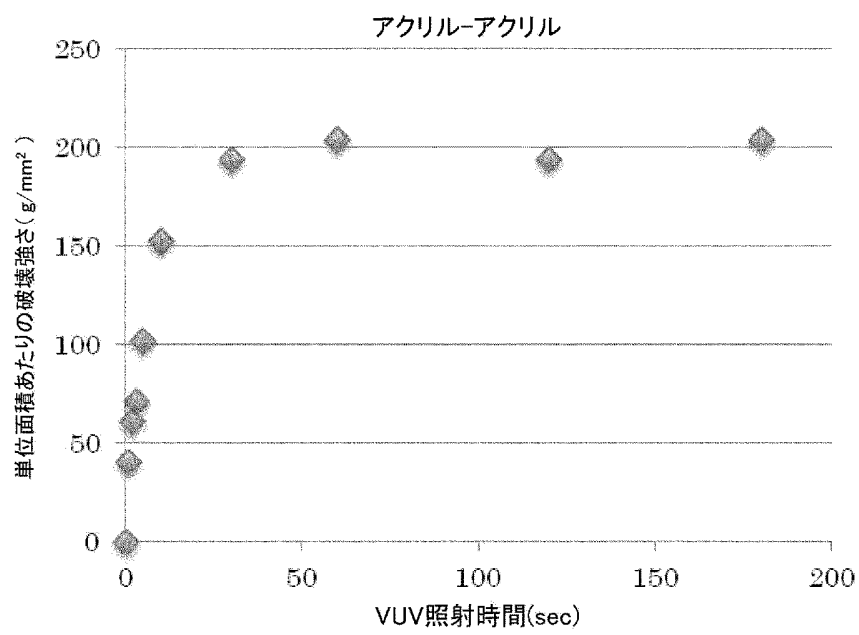
[図3]



[図4]



[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/006014

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B29C65/00(2006.01) i, B29B13/08(2006.01) i

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)

B29C65/00, B29B13/08

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2009-220477 A (Aida Engineering, Ltd.), 01 October 2009 (01.10.2009), entire text; particularly, claims; paragraphs [0025] to [0035]; fig. 1, 2 (Family: none)	1, 3-6
X	JP 2009-173894 A (Kyoto University), 06 August 2009 (06.08.2009), entire text; particularly, claims; paragraphs [0021] to [0058]; fig. 1A, 1B & US 2010/0260975 A1 & EP 2236575 A1 & WO 2009/084622 A1	1-3, 6

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent 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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
06 December, 2012 (06.12.12)Date of mailing of the international search report
18 December, 2012 (18.12.12)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/006014

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2008-019348 A (Kyoto University), 31 January 2008 (31.01.2008), entire text; particularly, claims; paragraphs [0025] to [0042]; fig. 1A to 2 & WO 2008/007787 A1 & CN 101495582 A	1-3, 6

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. B29C65/00(2006.01)i, B29B13/08(2006.01)i										
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. B29C65/00, B29B13/08										
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2012年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2012年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2012年</td> </tr> </table>			日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2012年	日本国実用新案登録公報	1996-2012年	日本国登録実用新案公報	1994-2012年
日本国実用新案公報	1922-1996年									
日本国公開実用新案公報	1971-2012年									
日本国実用新案登録公報	1996-2012年									
日本国登録実用新案公報	1994-2012年									
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)										
C. 関連すると認められる文献										
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号								
X	JP 2009-220477 A (アイダエンジニアリング株式会社) 2009.10.01, 文献全体、特に特許請求の範囲、段落【0025】-【0035】、【図1】、【図2】 (ファミリーなし)	1, 3-6								
X	JP 2009-173894 A (国立大学法人京都大学) 2009.08.06, 文献全体、特に特許請求の範囲、段落【0021】-【0058】、【図1A】、【図1B】 & US 2010/0260975 A1 & EP 2236575 A1 & WO 2009/084622 A1	1-3, 6								
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。										
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献										
国際調査を完了した日 06.12.2012	国際調査報告の発送日 18.12.2012									
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 大村 博一 電話番号 03-3581-1101 内線 3430	4F 3973								

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X	JP 2008-019348 A (国立大学法人京都大学) 2008.01.31, 文献全体、 特に特許請求の範囲、段落【0025】－【0042】、【図1A】 －【図2】 & WO 2008/007787 A1 & CN 101495582 A	1－3, 6