

(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2009-503820

(P2009-503820A)

(43) 公表日 平成21年1月29日 (2009.1.29)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>H01L 21/027 (2006.01)</b>	H01L 21/30	5 O 2 D 4 F 2 O 2
<b>H01J 9/02 (2006.01)</b>	H01J 9/02	F 5 C O 2 7
<b>H01J 11/02 (2006.01)</b>	H01J 11/02	B 5 C O 4 O
<b>B29C 33/38 (2006.01)</b>	B29C 33/38	5 F O 4 6
<b>B29C 33/42 (2006.01)</b>	B29C 33/42	5 G 4 3 5
審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 19 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2008-522864 (P2008-522864)  
 (86) (22) 出願日 平成18年7月18日 (2006.7.18)  
 (85) 翻訳文提出日 平成20年1月21日 (2008.1.21)  
 (86) 国際出願番号 PCT/US2006/027719  
 (87) 国際公開番号 W02007/015816  
 (87) 国際公開日 平成19年2月8日 (2007.2.8)  
 (31) 優先権主張番号 11/185,097  
 (32) 優先日 平成17年7月20日 (2005.7.20)  
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

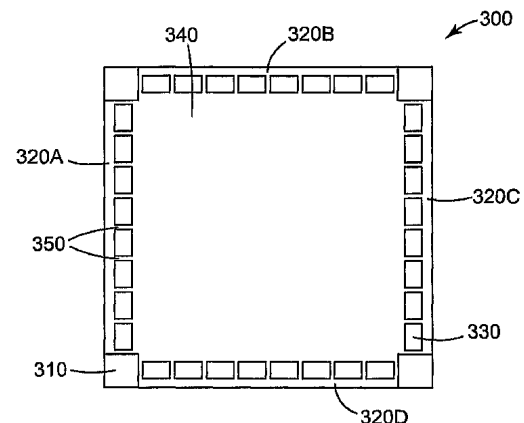
(71) 出願人 599056437  
 スリーエム イノベイティブ プロパティ  
 ズ カンパニー  
 アメリカ合衆国 55133-3427  
 ミネソタ州, セント ポール, スリーエム  
 センター ポスト オフィス ボックス  
 33427  
 (74) 代理人 100099759  
 弁理士 青木 篤  
 (74) 代理人 100092624  
 弁理士 鶴田 準一  
 (74) 代理人 100102819  
 弁理士 島田 哲郎  
 (74) 代理人 100112357  
 弁理士 廣瀬 繁樹

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 型および物品を整合配置する方法

## (57) 【要約】

フレキシブルな型、セグメント化された型およびセグメント化された枠機構を整合配置する方法、ならびに微細構造化物品（例えば P D P バックパネル）を作製する方法について説明する。



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

微細構造化表面を有するフレキシブルな型を用意するステップと、  
前記微細構造化表面を実質的に整合配置するために、前記型のある部分を前記型の異なる部分に対して独立して延伸するステップと、を含む、型を整合配置する方法。

**【請求項 2】**

前記型は、第 1 の軸線と、該第 1 の軸線に対して実質的に直角な第 2 の軸線とについて延伸される、請求項 1 に記載の方法。

**【請求項 3】**

延伸するステップは、セグメント化された枠機構によって行われる、請求項 1 に記載の方法。

10

**【請求項 4】**

整合配置される前の前記型は、10 ppm から 1000 ppm の位置決め誤差を有する、請求項 1 に記載の方法。

**【請求項 5】**

整合配置された型は、延伸の後、10 ppm 未満の位置決め誤差を有する、請求項 1 に記載の方法。

**【請求項 6】**

前記型は、パターン形成基材に実質的に整合配置される、請求項 1 に記載の方法。

**【請求項 7】**

20

請求項 1 に記載の整合配置された型を用意するステップと、  
前記型を延伸する前または延伸した後に、前記型の微細構造化表面と前記パターン形成基材との間に硬化性材料を配置するステップと、  
前記硬化性材料を硬化させるステップと、  
前記型を取り外すステップと、を含む、微細構造化物品を作製する方法。

**【請求項 8】**

前記型は透明である、請求項 7 に記載の方法。

**【請求項 9】**

前記硬化性材料は、前記パターン形成基材を通じて、前記型を通じて、またはそれらの組み合わせを通じて放射線によって硬化される、請求項 8 に記載の方法。

30

**【請求項 10】**

前記型の寸法は、単一のディスプレイパネルに対応する、請求項 1 に記載の方法。

**【請求項 11】**

前記型は、約  $1 \text{ cm}^2$  から約  $2 \text{ m}^2$  の範囲の面積を有する、請求項 10 に記載の方法。

**【請求項 12】**

前記型は、シートまたはロールの一部である、請求項 1 に記載の方法。

**【請求項 13】**

前記型は、少なくとも 1 つのポリマー材料を含む、請求項 1 に記載の方法。

**【請求項 14】**

微細構造化表面を有するフレキシブルな型を機構内に設けるステップであって、前記型、前記機構、またはそれらの組み合わせはリリーフ領域を備える、ステップと、  
前記微細構造化表面を実質的に整合配置するために、前記機構によって前記型を延伸するステップと、を含む、型を整合配置する方法。

40

**【請求項 15】**

前記型は、延伸の間、中央成形領域に実質的にネッキングを生じない、請求項 14 に記載の方法。

**【請求項 16】**

微細構造化された型の中央成形領域の少なくとも 2 つの周囲部分に取り付けられた枠機構であって、複数のセグメントを備え、あるセグメントが異なるセグメントに対して独立して移動することができる、枠機構。

50

## 【請求項 17】

第1の周囲部分は、第2の周囲部分に対して平行または直角である、請求項16に記載の枠機構。

## 【請求項 18】

周囲100mmから500mm当たり少なくとも1つのセグメントを備える、請求項16に記載の枠機構。

## 【請求項 19】

ポリマー材料からなる、セグメント化された型であって、少なくとも1つの微細構造化表面と、複数のリリーフ領域とを有するセグメント化された型。

## 【請求項 20】

前記リリーフ領域は、中央成形領域の周囲部分に設けられる、請求項19に記載のセグメント化された型。

## 【請求項 21】

リリーフ領域は、空隙領域、スリット、厚さを減じられた領域、またはそれらの組み合わせを含む、請求項19に記載のセグメント化された型。

## 【請求項 22】

前記リリーフ領域は、1つ以上の列形態で設けられる、請求項20に記載のセグメント化された型。

## 【請求項 23】

前記リリーフ領域の寸法、形状、またはそれらの組み合わせが変化する、請求項21に記載のセグメント化された型。

## 【発明の詳細な説明】

## 【背景技術】

## 【0001】

ディスプレイ技術の進歩には、プラズマディスプレイパネル（PDP）およびプラズマアドレス液晶（PALC）ディスプレイの開発が挙げられるが、この進歩に伴って、電気絶縁性のバリアリブをガラス基材上に形成することに関心が寄せられている。バリアリブはセルを分離するものであり、そのセルにおいて、対向する電極の間に印加された電界によって不活性ガスを励起することができる。ガス放電によって、紫外（UV）線がセル内で放射される。PDPの場合、セルの内部は、紫外線によって励起されると赤色、緑色、または青色の可視光線を発する蛍光体でコーティングされる。セルの寸法により、ディスプレイ内の画像素子（ピクセル）の寸法が決まる。PDPおよびPALCディスプレイは、例えば、高品位テレビ（HDTV）または他のデジタル電子ディスプレイ装置用のディスプレイとして使用することができる。

## 【0002】

米国特許第6,247,986号には、微細構造化された型を使用してパターン形成基材上に微細構造体を成形し整合配置するための方法が記載されている。セラミック粉末と硬化性の消失性結合剤との混合物を含有するスラリーが、延伸可能な型の微細構造化表面とパターン形成基材との間に配置される。型は、型の微細構造体をパターン形成基材の所定部分に整合配置するように延伸することができる。スラリーは、型と基材との間で硬化する。次いで型を取り外すと、基材に付着しかつ基材のパターンと整合配置された微細構造体が残る。微細構造体は、結合剤を除去するように加熱することができ、またセラミック粉末を焼結するように最適に焼成することができる。

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0003】

バリアリブなどの微細構造体を整合配置する様々な型および方法について説明したが、産業界では、改善することに利点が見出されるであろう。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0004】

10

20

30

40

50

一実施形態において、本発明は、微細構造化表面を有するフレキシブルな型を用意するステップと、微細構造化表面を整合配置するために、型のある部分をその型の異なる部分に対して独立して延伸するステップとを含む方法に関する。

【0005】

一実施形態において、本発明は、微細構造化表面を有するフレキシブルな型を機構内に用意するステップであって、型、機構、またはそれらの組み合わせは、リリース領域を備えるステップを含む、型を整合配置する方法に関する。

【0006】

別の実施形態において、本発明は、ポリマー材料からなるセグメント化された型であって、少なくとも1つの微細構造化表面と、複数のリリース領域とを有するセグメント化された型に関する。リリース領域は典型的には、中央成形領域の周囲部分に設けられる。リリース領域は、空隙領域、スリット、厚さを減じられた領域、およびそれらの組み合わせを含んでもよい。

10

【0007】

別の実施形態において、本発明は、微細構造化された型の中央成形領域の少なくとも2つの周囲部分に取り付けられた枠機構であって、複数のセグメントを備え、あるセグメントが異なるセグメントに対して独立して移動することができる枠機構に関する。第1の周囲部分は、第2の縁部に対して平行であっても直角であってもよい。好ましくは、枠機構は、周囲100mmから500mm当たり少なくとも1つのセグメントを備えている。

【0008】

20

記載した方法のそれぞれに対して、型は典型的には、電極がパターン形成されたガラスパネルなどのパターン形成基材に整合配置される。型の各部分は、第1の軸線と、その第1の軸線に対して実質的に直角な第2の軸線とについて延伸される。型は、延伸の前には、10ppmから1000ppmの範囲の位置決め誤差を有していてもよい。整合配置された型は典型的には、10ppm未満の位置決め誤差を有する。

【0009】

他の実施形態において、本発明は、型の微細構造化表面を前述のように整合配置するステップと、型を延伸する前または延伸した後に、型の微細構造化表面とパターン形成基材との間に硬化性材料を配置するステップと、硬化性材料を硬化させるステップと、型を取り外すステップとを含む、微細構造化物品を作製する方法に関する。型は典型的には透明である。硬化性材料は、パターン形成基材を通じて、型を通じて、またはそれらの組み合わせを通じて放射線によって硬化させることができる。

30

【0010】

記載した実施形態のそれぞれにおいて、型の寸法は、単一のディスプレイパネルに対応していてもよい。型は、約 $1\text{ cm}^2$ から約 $2\text{ m}^2$ の範囲の面積を有していてもよい。型は、シートまたはロールの一部であってもよい。型および/または枠機構は、多角形（例えば正方形、八角形）、長方形、または円形であってもよい。

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

本発明は、フレキシブルな型を整合配置する方法、型、型を整合配置する機構、ならびに、微細構造化物品（例えばPDPバックパネル）を作製する方法に関する。具体的には、本発明は、ガラスまたはセラミックの微細構造化体を基材上に作製するのに好適な方法および型に関する。本発明はそれらに限定されないが、PDP用のバリアリブの製造に好適な型および方法を論じることによって、本発明の様々な態様が理解されよう。

40

【0012】

プラズマディスプレイパネル（PDP）は、図1に示すように様々な構成要素を有している。視聴者から離れる側にある背面基材は、独立にアドレス指定可能な平行電極23を有している。背面基材21は、多様な組成物、例えばガラスから形成することができる。セラミックの微小構造体25が背面基材21上に形成されており、また、電極23の間に位置するバリアリブ部分32と、赤（R）、緑（G）、および青（B）の蛍光体が付着さ

50

れる別個の領域とを有している。前面基材は、ガラス基材 5 1 と、一組みの独立にアドレス指定可能な平行電極 5 3 とを有している。サステイン電極とも呼ばれるこれらの前面電極 5 3 は、アドレス電極とも呼ばれる背面電極 2 3 に対して垂直な方向に向いている。完成したディスプレイにおいて、前面基材要素と背面基材要素との間の領域は不活性ガスで充填される。ピクセルを照明するためには、交差するサステイン電極 5 3 とアドレス電極 2 3 との間に、それらの電極の間の不活性ガス原子を励起するのに十分な強度の電場を印加する。励起された不活性ガス原子は紫外 (UV) 線を放出し、この紫外線によって、蛍光体が赤、緑、または青の可視光を放出する。

#### 【0013】

背面基材 2 1 は、好ましくは透明なガラス基材である。典型的には、PDP 用途の場合、背面基材 2 1 はソーダ石灰ガラスでできている。前面基材 5 1 は典型的には、背面基材 2 1 と同じかまたはほぼ同じ熱膨張係数を好ましくは有する透明なガラス基材である。電極 2 3、5 3 は、導電材料のストリップである。電極 2 3 は、例えば銅、アルミニウム、または銀を含有する導電フリットなどの導電材料で形成されている。電極は、透明なディスプレイパネルを有することが望ましい場合には特に、酸化インジウムスズなどの透明な導電材料とすることができる。電極は、背面基材 2 1 および前面基材 5 1 の上にパターンが形成されている。例えば、電極は、約 50  $\mu\text{m}$  から 75  $\mu\text{m}$  の幅と、約 2  $\mu\text{m}$  から 15  $\mu\text{m}$  の厚さと、数センチメートルから数十センチメートルの範囲に及びうるアクティブディスプレイ範囲全体にわたる長さとを有する、約 120  $\mu\text{m}$  から 360  $\mu\text{m}$  離間した平行ストリップとして形成することができる。場合によっては、電極 2 3、5 3 の幅は、ミクロ構造体 2 5 の構造に応じて、50  $\mu\text{m}$  よりも狭くても 75  $\mu\text{m}$  よりも広くてもよい。

#### 【0014】

バック基材 2 1 などの微細構造化物品を作製するための型の微細構造化表面は、典型的には、平行リブパターン、グリッド (すなわち格子) パターン、または他のパターンを形成する複数の凹部を備えている。PDP における微細構造化バリアリブ部分 3 2 の高さ、ピッチおよび幅は、所望の完成品に応じて異なってもよい。バリアリブの高さは、一般的には少なくとも 100  $\mu\text{m}$ 、典型的には少なくとも 150  $\mu\text{m}$  である。さらに、その高さは、典型的には 500  $\mu\text{m}$  以下、また典型的には 300  $\mu\text{m}$  未満である。バリアリブパターンのピッチは、長手方向においては横断方向と比較して異なってもよい。ピッチは、一般的には少なくとも 100  $\mu\text{m}$ 、典型的には少なくとも 200  $\mu\text{m}$  である。また、ピッチは、典型的には 600  $\mu\text{m}$  以下、また典型的には 400  $\mu\text{m}$  未満である。バリアリブパターン 4 の幅は、そのようにして形成されたバリアリブが先細になっているときには特に、上側表面と下側表面との間で異なってもよい。幅は、一般的には少なくとも 10  $\mu\text{m}$ 、典型的には少なくとも 50  $\mu\text{m}$  である。さらに、その幅は、一般的には 100  $\mu\text{m}$  以下、典型的には 80  $\mu\text{m}$  未満である。

#### 【0015】

型は 2 つの対向する主要表面を有しており、その少なくとも一方は、微細構造化表面である。それに対向する表面は典型的には、概ね平面的な非構造化表面である。型の微細構造化表面は、パターン形成基材上に形成され整合配置される微細構造体の反転構造を表す複数の微細構造体を有している。型は、微細構造化パターンを有する (例えばメタル) マスター成形型を使用して熱可塑性材料を圧縮成形することによって作製することができる。型はまた、硬化性材料から作製することもでき、その硬化性材料は、薄い可撓性ポリマーフィルム上に流しかけられ硬化される。

#### 【0016】

微細構造化表面を有する型とパターン形成基材との整合配置は、微細構造化表面の少なくとも一部分を位置決めすることを含む様々な技法を使用して行うことができる。整合配置前の型は、10 百万分率 (すなわち ppm) であり、1メートルの距離に対して 10 ミクロンの誤差である) を超える位置決め誤差を有することがある。典型的には、位置決め誤差は 100 百万分率、1000 百万分率、または 10,000 百万分率もの範囲に及びうる。整合配置の後、位置決め誤差は 10 百万分率未満となる。本明細書で使用するとき、

「位置決め誤差」とは、実際の位置から所望の位置までの形体または点の最大偏差を指す。特定のピッチで反復する構造体において、任意の2つの隣接構造体の間の誤差は、典型的には小さいものである。しかしながら、累積誤差は相当に大きなものとなりうる。

【0017】

型を少なくとも1つの方向に延伸することによって、型の微細構造化表面と基材のパターンとの整合配置を達成することができるように、型は十分に柔軟なものであることが好ましい。整合配置のために型をそのように延伸することによって、加工条件の変動、環境の変化（温度および湿度の変化など）、ならびに型のわずかな移動、伸長、または収縮を生じうる経年変化による型または基材の変化に対して、型を修正することができる。延伸は、様々な好適な手動および自動による技法を使用して行うことができる。

10

【0018】

フレキシブルな型の整合配置は好ましくは、所望の位置合わせが行われるまで、基材の平面と平行な1つ以上の方向にそのフレキシブルな型を延伸することによって達成される。

【0019】

例えば、電極はしばしば、ガラスパネル上に平行線のパターンで設けられる。型の微細構造化表面は、典型的には、平行リブパターン、グリッド（すなわち格子）パターン、または他のパターンを形成する複数の凹部を備えている。平行リブを形成する型に関連して言えば、その型は、型のピッチが基材パターンのピッチよりも大きいまたは小さいかに応じて、基材パターンに対して平行なまたは基材パターンに対して垂直な方向に延伸することができる。図2は、基材の平行バリアリブパターン234に対して平行な方向に型200を延伸する場合を示す。この場合、型のパターンのピッチが延伸の間に減じられて、基板のパターンのピッチと一致する。型のピッチを広げるためには、型を垂直方向に延伸する。

20

【0020】

図2に示すように、ポリマー製の微細構造化された型を均一に延伸すると、一般的に、型の中央部分が狭くなる。これは「ネッキング」と呼ばれるものである。ネッキングにより、実際に正しく整合配置した型の領域が、相当に減じられることがある。2軸（すなわちx軸およびy軸）において均一に延伸すると、ネッキングをある程度は減じることができる。しかしながら、均一に延伸される領域は、全微細構造化表面の領域の一部分にすぎない。

30

【0021】

ここでは、整合配置された型の正味の表面積を増加させる型の微細構造化表面を整合配置する方法について説明する。

【0022】

一実施形態において、ポリマーの微細構造化された型のネッキングは、セグメント化された型を用いることによって減じるか、または実質的に排除することができる。分割型は、好ましくは中心の型領域の周囲にリリーフ領域を備えている。そのリリーフ領域は、型を延伸する間の応力の軽減が可能な脆弱な場所をもたらしている。典型的には、個別の型の周囲縁部全体に沿って、または例えば型の連続ロールの中央領域の周囲全体に沿ってリリーフ領域を設けることが好ましいが、別法として、リリーフ領域を、1つまたは2つの（例えば直交または平行する）周囲縁部に沿ってのみ設けてもよい。

40

【0023】

一態様において、リリーフ領域は好都合にも、図3に示すように中央成形領域の周囲に空隙領域を形成することによって設けることができる。空隙領域は、例えば三角形、円形および正方形を含む様々な形状を有してもよい。別の態様において、リリーフ領域は、図4に示すように、周囲にスリットを打抜きすることによって設けることができる。中央成形領域の周囲部分を貫いて打抜きすることによってリリーフ領域を形成する代わりとして、リリーフ領域は単に、相当に減じられた厚さ（例えば型の非リリーフ領域の厚さの1/10）を有していてもよい。厚さの減じられたリリーフ領域は、例えば事前成形された型

50

を化学エッチングまたは機械加工することによって形成することができる。あるいは、柔軟なセグメント化された型を、リリース領域を有するマスター型または転写型から成形することができる。

#### 【0024】

セグメント化された型は、図3および4に示すように、単数列のリリース領域を有していてもよい。あるいは、複数列のリリース領域を形成してもよい。例えば、第1の列は、隣接する第2の列から片寄っていてもよい。リリース領域の寸法および形状は同じであってもよく、また異なってもよい。リリース領域の寸法およびタイプの様々な組み合わせを形成することができる。

#### 【0025】

型は、クランプする縁部領域と中央成形領域との間に設けられた、少なくとも2つ、少なくとも3つなどのリリース領域を有していてもよい。典型的には、型は、少なくとも4つのセグメントを形成する各々の対向する辺部に少なくとも1つのリリース領域を有する。数学的モデル作成を簡潔にするために、(例えば長方形または正方形の)型の一边におけるリリース領域の配列(例えば単位面積当たりの数および寸法)は、典型的には、対向する辺と同じとなっている。円形状の型の場合、リリース領域は、典型的には周囲に沿って均等に配列される。

#### 【0026】

変位の均一性は、連続する領域の間隔および幅に関連している。周囲の直線状領域当たりの(すなわち、隣接するリリース領域によって形成される)連続する領域の数が増えるにつれて、均一性が増加する。リリース領域は、典型的には少なくとも5mm離れており、また、50mmから100mm離して配置してもよい。型シートは、例えばスリットを作製することによってゼロの幅を有するリリース領域で形成することができるが、リリース領域に対するある幅では、隣接する連続型領域が互いに対して影響を及ぼすのを防止することができるリリース領域の幅(すなわち、周囲縁部に平行な寸法)は、典型的には少なくとも約1mmであり、また(単一のディスプレイパネルを作製するのに好適な型に対しては)10mmもの幅であってもよい。

#### 【0027】

図3を参照するが、例示的なセグメント化された型300は、1m<sup>2</sup>の表面積を有する10mm厚のポリカーボネートシートから作製することができる。角部半径を有する正方形形状の部分(縦92.5mm、横92.5mm)310を型の角部のそれぞれから切り取ると、角部における高応力を排除し、隣接するクランプ領域間にクリアランスを設け、数学的モデル作成を簡潔にすることができる。そのような切り取り部分は、三角形または斜めのスリットなど、様々な他の形状を有していてもよい。これによって、型は、4辺のクランプ領域320a~320dへと分離される。縁部クランプ領域320は、例えば幅が25mmで長さが815mmであってもよい。各リリース領域330は好ましくは、例えば2mmの角部半径を有して、その角部における応力集中および引き裂きを防止している。リリース領域は、縁部クランプ領域と中央成形部分340(例えば縦800mm、横800mm)との間に設けられている。リリース領域は、50mmの幅および85mmの長さ(すなわち周囲縁部に対して垂直な寸法)を有することができる。各リリース領域は典型的には、中央成形領域340から縁部クランプ領域320に延びかつ/または中央成形領域340を縁部クランプ領域320に連結する連続した成形領域(例えば幅50mm、長さ15mm)によって、境界を画されている。

#### 【0028】

図4を参照するが、別の例示的なセグメント化された型が、型の周囲部分全体にわたって10mmの間隔で離間された、縦1mm、横50mmのリリース領域を有していてもよい。

#### 【0029】

図5を参照するが、セグメント化された型は、フレキシブルな型を整合配置するのに好適な例示的な枠機構によって延伸してもよい。機構500は整合配置装置を有しており、

10

20

30

40

50

その整合配置装置は、平板 5 0 1 と、4 つの連続したクランプ 5 1 0、5 1 1、5 1 2 および 5 1 3 とを有している。平板 5 0 1 は、4 . 1 E - 5 c m ( 1 6 マイクロインチ ) の表面仕上げで約 5 m m の厚さを有するステンレス鋼からなっている。平板は、下にある支持構造体と共に、平板の上面の移動を防止するのに十分な剛性をもたらしている。連続したクランプが、別個のフレキシブルな型の 4 辺すべてにもたらされている。型の形状に応じて、それぞれの連続したクランプは典型的には、型の単一の縁部の長さの 5 0 % から 1 0 0 % の範囲にわたる。例えば、四辺形状の型の場合、それぞれの連続したクランプは典型的には、型シートの 1 つの縁部の長さの約 8 5 % の範囲にわたる。この機構は、バリアリブに対して平行な軸線において、また垂直な ( すなわち直角な ) 軸線において、順次にまたは同時に型を延伸させるのに好適である。この機構はまた、好ましくは、延伸を調和させるために、フィードバック装置 ( 不図示 ) と中央処理システム ( 同様に不図示のコンピュータ ) とを備えている。

10

#### 【 0 0 3 0 】

パターン形成基準基材 ( 例えば、電極をパターン形成したガラスパネル ) は、平板の上に配置してもよい。あるいは、パターン形成基準基材の像を、または単にモデル基準基材の電子的な座標を、コンピュータに記憶してもよい。

#### 【 0 0 3 1 】

実施する方法の間、連続したクランプは開放される。柔軟なセグメント化された型は、平板の上に、好ましくは非負荷で ( すなわち平板への外力を伴わずに ) 配置されている。型シートの縁部は、開放されたクランプのかみ合い部内に配置されている。クランプは、型シートのそれぞれの対向する縁部の大部分を把持して閉じられる。加える力は、手動の手段で加えてもよいが、好ましくは、視覚的なフィードバックシステムを利用してフレキシブルな型上の基準点の場所を監視すると共に、連続クランプの移動を基準点の監視に回答して制御する自動化システムが用いられる。次いで、微細構造化表面の微細構造体が、パターン形成基準基材、パターン形成基準基材の像、またはモデル基準基材と整合配置するように、型が延伸される。

20

#### 【 0 0 3 2 】

モデルシートは、連続クランプの少なくとも 2 つに加えられる力によって延伸され、その結果、型は、第 1 の方向と、その第 1 の方向に実質的に直角な第 2 の方向とについて延伸される。延伸する際、セグメント化された型のリリース領域間の連続部分 ( 例えば図 3 の 3 5 0 ) によって、延伸力が縁部クランプ領域から中央成形領域に伝達される。この結果として、中央成形領域は、X 軸と Y 軸の双方において均一に延伸されることになる。

30

#### 【 0 0 3 3 】

有限要素解析を図 3 の例示的なセグメント化された型に適用したところ、各クランプ領域は 5 m m だけ移動した。X および Y の変位は、非常に均一であることが判明した。X 軸および Y 軸の双方において 5 0  $\mu$  という公称の延伸によって、両軸において公称で 0 . 0 0 5 % さらに短いピッチを有するセグメント化された型のピッチを調節することができる。セグメント化された型を使用することによって、均一な延伸の領域は、実質的に中央成形領域全体となる。

#### 【 0 0 3 4 】

ネッキングを減じるための好ましい手法は、型のある微細構造化表面部分をその型の異なる微細構造化表面部分に対して独立して ( 例えば延伸することによって ) 整合配置することを含んでいる。独立して整合配置するとは、型のある部分を、その型の異なる部分に関して異なる規模および / または異なる方向 ( 例えば x、y 座標 ) で調節することを指す。このことは、セグメント化された枠機構によって行うことができる。セグメント化された枠機構は、単独でまたはセグメント化された型と組み合わせて使用することができる。本明細書で使用するとき、「枠」とは、( 例えば個別の ) 型の周囲の少なくとも約 8 0 % に設けられる支持構造体を指す。本明細書で使用するとき、「機構」とは、機械または機械の構成要素を指す。個別の型の寸法は典型的には、単一のディスプレイパネルに対応する ( 例えば、約 1 c m <sup>2</sup> から約 2 m <sup>2</sup> の長さ と 幅 を 有 する ) 。 個 別 の 型 を 枠 機 構 に 用 意 する

40

50



ることは、有利にも、延伸による整合配置の間にフレキシブルな型を支持する改善された手段となる。枠は、ほとんどいかなる形状を有していてもよい。長方形形状の枠が最も一般的であるが、枠は、別法として、例えば多角形（例えば正方形）または円形であってもよい。

#### 【0035】

一態様において、セグメント化された枠機構は、例えば個別のクランプをセグメント化された型シートまたは非セグメント型シートの周囲に取り付けることによって設けることができる。型のある部分を異なる部分に対して独立して延伸すると、中央成形領域内の有効な微細構造化表面の面積が相当に増加する。例えば、各辺に均等に配置した21個の（例えばポイント）クランプを有する枠機構で5mmだけ延伸させる縦1000mm、横1500mmの型に有限要素解析を適用すると、縦1505mm、横1005mmの範囲の中央成形領域が、所望の位置から1μ未満の偏差を有する結果となった。

#### 【0036】

図6および7は、別の例示的なセグメント化された枠機構を示す。セグメント化された枠機構600は、（例えば4個の）クランプ移動フレキシャ650A-650Dから構築することができる。クランプ移動フレキシャの詳細な平面図を図7に示す。クランプ移動フレキシャ650Bおよび650Dは、クランプ移動フレキシャ650Aおよび650Cに対して下側にかつ直角に配置されている。クランプ移動フレキシャのそれぞれは、その（例えば4個の）移動パッド652に装着されたクランプ620を有している。クランプスペーサ651は、クランプ移動フレキシャの2個、650Bおよび650Dから、残る2個のクランプ移動フレキシャ650Aおよび650Dのクランプを有する共通面内へとクランプを配置している。クランプ移動フレキシャはすべて、各クランプ移動フレキシャの中心の軸線680に沿って移動可能な2台の直線位置決め装置（不図示）によって、共通の枠組み（不図示）に取り付けられる。これらの2つの入力によって、共通の枠組みに対するクランプの間隔および位置をフィードバック（例えば視覚システム）に基づいて調節することが可能となる。共通の枠組みは、セグメント化された枠機構を他のプロセスと結びつけるように、移動させることができる（例えば剛性支持体に積層、接合する）。使用中、微細構造化された型の縁部は、クランプ移動フレキシャのクランプによって保持される。

#### 【0037】

クランプ移動フレキシャ650は、移動パッド652および653と、（例えば5個の）スペーサパッド654と、位置決め基部660と、伸展基部670と、（例えば28個の）ピボットパッド656とを形成するように機械加工されたアルミニウムの固体ブロックから形成してもよい。ピボットパッドは、各端部で回転軸受との連結具として機能する。各端部の円形ヒンジ曲げ要素は、弾性的に変形して回転が可能となっている。クランプ移動フレキシャの中心線は、軸線680によって画定されている。クランプ移動フレキシャの機構は、伸展基部が中心線に沿って位置決め基部に対して移動されると移動パッドの間隔が変化し、その結果、最も内側の移動パッド652は、等しい距離だけ中心線から離れて移動し、また、中心線からさらに3倍離れた最も外側の移動パッド653は、最も内側のパッドと比べてさらに3倍移動するように機能する。これによって、型の微細構造化表面の望ましい（例えばピッチ）整合配置を達成するように、中心線に対して垂直な移動パッドの位置を単一入力で正確に制御することが可能となっている。フレキシャの設計により、位置決め基部に対する中心線に沿った伸展基部の運動、ならびに、中心線に対して平行および垂直な移動パッドの運動は限定されている。また、すべての運動は、微細構造化された型に対して平行な単一の平面に限定されている。類似した機構を、多数の連結具および回転軸受またはリニア軸受から構築してもよい。しかしながら、フレキシャ設計は軸受のスロップ（bearing slop）を有さず、より正確な設計となり、また、すべての機構調節装置は、作製中にその機構へと機械加工され、使用が簡単になると共にメンテナンスが最小限となる。

#### 【0038】

使用中、初期寸法が横  $X_{sh}$ 、縦  $Y_{sh}$  であった長方形の微細構造化されたフレキシブルな型は、型の周囲縁部に沿ってクランプによって保持することができる。元の座標  $(0, 0)$  は、シートの中心にある。x 軸は頂縁部および底縁部に対して平行であり、y 軸は左辺部および右辺部に対して平行である。延伸前の頂縁部または底縁部における任意のクランプの座標は、以下の通りである。

【 0 0 3 9 】

【 数 1 】

$$\left( X_c, \pm \frac{Y_{sh}}{2} \right)$$

10

【 0 0 4 0 】

左辺部または右辺部におけるクランプは、以下の座標を有している。

【 0 0 4 1 】

【 数 2 】

$$\left( \pm \frac{X_{sh}}{2}, Y_c \right)$$

20

【 0 0 4 2 】

フレキシブルな型シート上の X および Y の形体のピッチは、シートの全体寸法を X、Y だけ増加させることによって調節することができる。これを達成するために、セグメント機構によって、頂縁部および底縁部における各クランプの場所をその元の座標から以下の座標に移動させることができる。

【 0 0 4 3 】

【 数 3 】

$$\left( X_c \left[ 1 + \frac{2 \cdot \Delta X}{X_{sh}} \right], \pm \left[ \frac{Y_{sh} + \Delta Y}{2} \right] \right)$$

30

【 0 0 4 4 】

さらに、左縁部または右縁部における各クランプの場所をその元の座標から以下の座標に移動させることができる。

【 0 0 4 5 】

【 数 4 】

$$\left( \pm \left[ \frac{X_{sh} + \Delta X}{2} \right], Y_c \left[ 1 + \frac{2 \cdot \Delta Y}{Y_{sh}} \right] \right)$$

40

【 0 0 4 6 】

50

不図示のリニアモーターおよびエンコーダシステムが、各クランプ移動フレキシヤの位置決め基部と伸展基部の双方のその中心線に沿った位置を制御する。不図示の中央計算機制御システムが、延伸されているシート上の基準点の場所を監視する視覚システムからのフィードバックに基づいて、8台すべてのリニアモーターの位置を調節することができる。

#### 【0047】

本発明の方法において好適となりうる、ポリマーシート材料を延伸する他の手段が、米国特許第5,162,008号および第5,534,969号に記載されている。

#### 【0048】

型を適切に整合配置した後、整合配置された型シートに剛性支持体を取り付けて、同時に  
10 出願された、2005年7月20日出願の米国特許出願第11/185194号に記載されているような整合配置を維持することができる。あるいは、枠機構に取り付けられた型を、微細構造体（例えばパリアリブ）を成形する方法において用いてもよい。枠に取り付けられた型は、当該技術分野で知られているように、平面移送組立体を真空下で使用する  
20 ことによって、スラリーでコーティングしたガラスパネルと接触させてもよい。

#### 【0049】

本発明の微細構造化された柔軟な（例えば整合配置されていない）型は、好ましくは、  
米国特許第5,175,030号（ルー（Lu）ら）および米国特許第5,183,597号（ルー（Lu））  
20 の開示されるプロセスと類似したプロセスに従って形成される。形成プロセスは好ましくは、（a）オリゴマー樹脂組成物を調製するステップと、（b）ネガの微細構造化がなされたマスター成形型の表面に、そのマスター成形型の空孔を満たすのに  
30 かるうじて十分な量でオリゴマー樹脂組成物を付着させるステップと、（c）少なくとも一方が柔軟である予備成形された基材とマスター成形型との間で組成物の滴を移動させることによって、空孔を充填するステップと、（d）オリゴマー組成物を硬化させるステップとを含む。好ましいマスターは、金属の成形型である。硬化および所望による同時熱処理のステップの温度が過度に高くない場合、ポリエチレンとポリプロピレンの積層体などの熱可塑性材料からマスターを構成することもできる。あるいは、ガラス製のマスターを使用してもよい。

#### 【0050】

ステップ（a）のオリゴマー樹脂組成物は好ましくは、1液型で無溶剤の（例えば放射  
30 線重合性の）架橋性有機オリゴマー組成物である。オリゴマー組成物は好ましくは、柔軟でかつ寸法安定性を有する硬化ポリマーを形成するように硬化可能である。オリゴマー樹脂の硬化は好ましくは、低収縮性で生じる。オリゴマー樹脂のブルックフィールド粘度は、典型的には少なくとも0.01 Pa・s（10 cps）でかつ、典型的には35 Pa・s（35,000 cps）以下であり、より好ましくは0.05 Pa・s（50 cps）から10 Pa・s（10,000 cps）の範囲内の粘度を有する。

#### 【0051】

好ましいオリゴマー組成物は、PCT公報WO2005/021260、PCT公報WO2005/021260  
40 および2005年4月15日出願の米国特許出願第11/107554号に記載されているオリゴマー樹脂組成物など、少なくとも1つのアクリルオリゴマーと少なくとも1つのアクリルモノマーとを含んでいる。

#### 【0052】

重合は、フリーラジカル反応開始剤の存在下での加熱、好適な光開始剤の存在下での紫外光または可視光の照射、および電子ビームの照射など、典型的な手段によって行うことができる。利便性、設備投資の少なさ、および生産速度の理由により、好ましい重合方法は、オリゴマー樹脂組成物の約0.1重量%～約1.0重量%の濃度の光開始剤の存在下で紫外光または可視光を照射することによるものである。さらに高い濃度を使用することもできるが、通常、所望の硬化樹脂特性を得るためには、高い濃度は不要である。

#### 【0053】

様々な材料を、フレキシブルな型の基礎材料（基材）に使用することができる。典型的

10

20

30

40

50

には、その材料は、硬化用放射線に対して実質的に光学的に明澄であり、かつ微細構造体の鑄造中の取り扱いを可能にするのに十分な強度を有している。さらに、基礎材料として使用する材料は、加工中および型の使用中に十分な熱安定性を有するように選択することができる。ポリエチレンテレフタレートまたはポリカーボネートのフィルムは、ステップ(c)における基材としての使用に好ましいが、それは、これらの材料が経済的であり、硬化用放射線に対して光学的に明澄であり、かつ良好な引張り強さを有しているからである。0.025ミリメートル～0.5ミリメートルの基材厚さが好ましく、また0.075ミリメートル～0.175ミリメートルの厚さが特に好ましい。微細構造化された型に有用な他の基材には、酢酸酪酸セルロース、酢酸プロピオン酸セルロース、ポリエーテルスルホン、ポリメチルメタクリレート、ポリウレタン、ポリエステル、およびポリ塩化ビニルが挙げられる。また、基材の表面を処理して、オリゴマー組成物との接着を促進させてもよい。

10

#### 【0054】

好適なポリエチレンテレフタレート系材料の例には、写真グレードのポリエチレンテレフタレート、および米国特許第4,340,276号に記載されている方法に従って形成された表面を有するポリエチレンテレフタレート(PET)が挙げられる。

#### 【0055】

ベース型の基材(例えばプラスチックフィルム)の硬度は、例えば張力に対する剛性によって、または引張り強度によって表すことができる。ベース型の基材の引張り強度は一般に、少なくとも約5kg/mm<sup>2</sup>、好ましくは少なくとも約10kg/mm<sup>2</sup>である。ベース型の基材の引張り強度が5kg/mm<sup>2</sup>である場合、取り扱い性状は、結果として生じる型がその型から解放されたとき、またはPDPRIBがその型から解放されたときに低下し、したがって破壊および引き裂きを生じがちとなる。しかしながら、剛性支持体もたらす強度を鑑みると、より低強度のベース型の基材を利用してもよい。

20

#### 【0056】

本明細書で説明する整合配置式型は、当該技術分野で述べられている様々な既知の方法において使用することができる。その方法は一般に、型の微細構造化表面と電極がパターン形成されたパネルとの間に硬化性材料を用意するステップと、ペーストを硬化させるステップと、型を取り外すステップとを含んでいる。型は典型的には透明である。ペーストは、ガラスパネルを通じて、型を通じて、支持体を通じて、またはそれらを組み合わせて硬化させることができる。

30

#### 【0057】

微細構造体を形成するための好適な硬化性材料は、型とパターン形成基材(例えばガラスパネル)との間に種々の方式で配置することができる。この材料を型のパターンに直接配置した後に型と材料を基材上に配置してもよく、この材料を基材上に配置した後に型を基材上の材料に押し付けてもよく、また、機械的手段またはその他の手段によって型と基材を合わせるときに、この材料を型と基材の間に導入してもよい。用いる方式にかかわらず、空気の取り込みを最小にするように注意しなければならない。

#### 【0058】

型の材料は好ましくは、少なくとも3つの構成成分の混合物を含有するスラリーまたはペーストである。第1の構成成分は、セラミック粉末である。スラリーのセラミック材料は、最終的に焼成によって溶融または焼結して、パターン形成基材に接着された、所望の物理特性を有する微細構造を形成する。第2の構成成分は、成形しかつ後の硬化または冷却によって硬化することが可能な消失性結合剤である。この結合剤によって、基材と接着された半硬質で未冷却状態の微細構造体にスラリーを成形することが可能となり、したがって、微細構造体の形成および整合配置に使用する延伸可能な型を、結合剤の除去および焼成に備えて取り外すことができる。第3の構成成分は、結合剤材料を整合配置し硬化させた後の型からの取り外しを容易にする希釈剤であり、この第3の構成成分によって、微細構造体のセラミック材料を焼成する前の結合剤除去の間、結合剤の迅速かつ完全な燃焼が促進される。希釈剤は好ましくは、結合剤が硬化した後も依然として液体であり、した

40

50

がって、希釈剤は、結合剤の硬化中に結合剤材料から相分離する。さまざまなペースト組成物が知られており、また、例えば、2005年4月15日に出願された米国特許出願第11/107608号およびPCT公報WO2005/019934に記載されている。

【0059】

本明細書で説明する本発明において利用しうる様々な他の態様が、米国特許第6,247,986号、米国特許第6,537,645号、米国特許第6,713,526号、WO00/58990、US6,306,948、WO99/60446、WO2004/062870、WO2004/007166、WO03/032354、WO03/032353、WO2004/010452、WO2004/064104、米国特許第6,761,607号、米国特許第6,821,178号、WO2004/043664、WO2004/062870、PCT公報WO2005/042427、PCT公報WO2005/019934、PCT公報WO2005/021260、PCT公報WO2005/013308、PCT公報WO2005/052974、PCT公報WO2005/068148、それぞれ2004年8月26日に出願された米国特許出願第60/604556号、第60/604557号、60/604558号および第60/604559号を含む当該技術分野において既知であるが、これらの特許のそれぞれに限定はされない。

10

【図面の簡単な説明】

【0060】

【図1】プラズマディスプレイパネル組立体の略図。

20

【図2】フレキシブルな型を整合配置する様子の略図。

【図3】例示的なセグメント化された型の平面図。

【図4】別の例示的なセグメント化された型の平面図。

【図5】例示的な枠機構の略図。

【図6】例示的なセグメント化された枠機構の略図。

【図7】図6のセグメント化された枠機構の一部分の平面図。

【図7a】図7の7aの横断面図。

【図7b】図7の7bの横断面図。

【 図 1 】

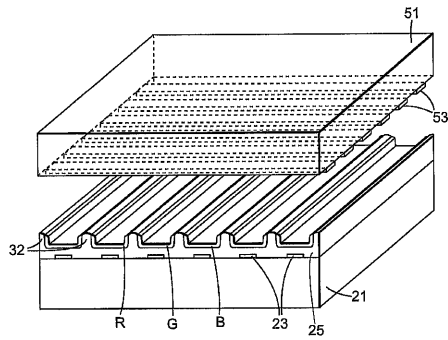


FIG. 1

【 図 2 】

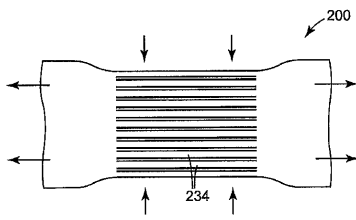


FIG. 2

【 図 4 】

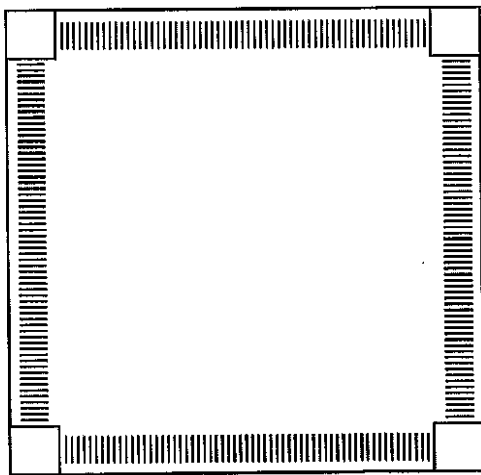


FIG. 4

【 図 5 】

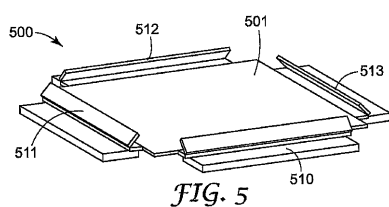


FIG. 5

【 図 3 】

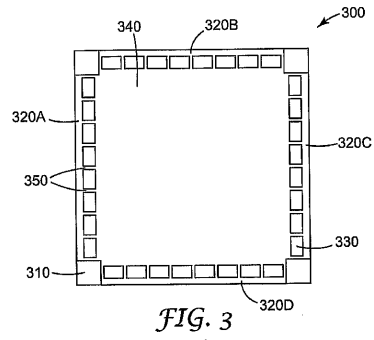


FIG. 3

【 図 6 】

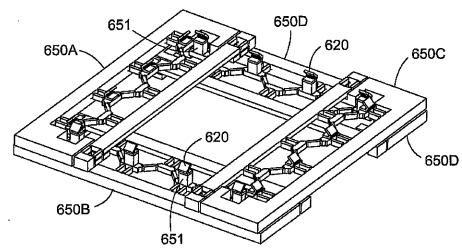


FIG. 6

【 図 7 】

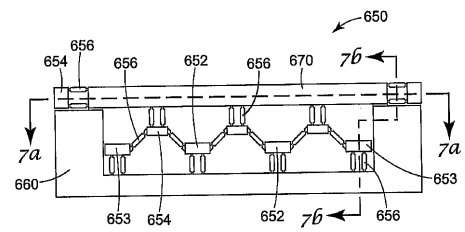


FIG. 7

【 図 7 a 】

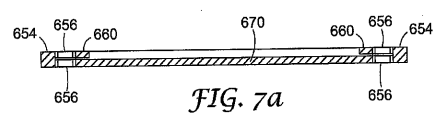
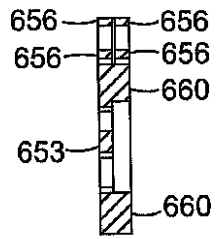


FIG. 7a

【図 7 b】

*FIG. 7b*

## 【国際調査報告】

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/US2006/027719

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> INV. H01J9/24 B29C33/42 B29C33/30		
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) H01J B29C		
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		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 00/39829 A (MINNESOTA MINING & MFG [US]) 6 July 2000 (2000-07-06) cited in the application	1-13, 16-18
A	claims 1,2,5 page 13, line 9 - line 25 page 17, line 3 - line 22	14,19
Y	US 5 534 969 A (MIYAKE EIICHI [JP]) 9 July 1996 (1996-07-09) cited in the application column 1, lines 6-8,18,25,26 column 10, line 7 - line 14	1-13, 16-18
A	WO 03/032354 A2 (3M INNOVATIVE PROPERTIES CO [US]) 17 April 2003 (2003-04-17) cited in the application page 8, line 10	1,7,16
-/-		
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 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		Date of mailing of the international search report
24 January 2007		01/02/2007
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Alink, Maarten



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/US2006/027719

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5 162 008 A (STEINER JOHANN [US] ET AL) 10 November 1992 (1992-11-10) cited in the application abstract	1,7,16
A	WO 03/032353 A2 (3M INNOVATIVE PROPERTIES CO [US]) 17 April 2003 (2003-04-17) cited in the application page 21, paragraph 2	1
A	US 6 485 596 B1 (TOYODA OSAMU [JP] ET AL) 26 November 2002 (2002-11-26) abstract	1
A	US 5 492 663 A (GREENWALD PAMELA S [US] ET AL) 20 February 1996 (1996-02-20) claim 1 column 2, line 17 - line 25	1
A	STOKES V K ET AL: "ON THE PHENOMENOLOGY OF YIELD IN BISPHENOL-A POLYCARBONATE" POLYMER ENGINEERING & SCIENCE, WILEY, HOBOKEN, NJ, US, vol. 35, no. 4, 1 February 1995 (1995-02-01), pages 291-303, XP000499034 ISSN: 0032-3888 figure 9	1

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/US2006/027719

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 0039829	A	06-07-2000	AU 3460599 A	31-07-2000
			CA 2352769 A1	06-07-2000
			CN 1331835 A	16-01-2002
			DE 69925512 D1	30-06-2005
			DE 69925512 T2	11-05-2006
			EP 1147536 A1	24-10-2001
			JP 2002533898 T	08-10-2002
			TW 432442 B	01-05-2001
			US 6247986 B1	19-06-2001
			US 2001007682 A1	12-07-2001
US 5534969	A	09-07-1996	DE 4419521 A1	08-12-1994
			JP 3402681 B2	06-05-2003
			JP 7049575 A	21-02-1995
WO 03032354	A2	17-04-2003	CA 2462962 A1	17-04-2003
			CN 1565041 A	12-01-2005
			EP 1442468 A2	04-08-2004
			JP 2005536830 T	02-12-2005
			US 2006087055 A1	27-04-2006
			US 2003100192 A1	29-05-2003
US 5162008	A	10-11-1992	NONE	
WO 03032353	A2	17-04-2003	AU 2002327444 A1	22-04-2003
			CA 2462088 A1	17-04-2003
			CN 1565040 A	12-01-2005
			EP 1449228 A2	25-08-2004
			JP 2005505900 T	24-02-2005
			US 2006066007 A1	30-03-2006
			US 2003098528 A1	29-05-2003
US 6485596	B1	26-11-2002	JP 3321129 B2	03-09-2002
			JP 2001138482 A	22-05-2001
			KR 20010050478 A	15-06-2001
			TW 492047 B	21-06-2002
US 5492663	A	20-02-1996	NONE	

## フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I テーマコード(参考)  
**G 0 9 F 9/00 (2006.01) G 0 9 F 9/00 3 3 8**

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, 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, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, 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, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW

(74)代理人 100140028  
 弁理士 水本 義光

(74)代理人 100147599  
 弁理士 丹羽 匡孝

(72)発明者 コーリガン, トーマス アール・ジェイ・  
 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, スリーエム センター

F ターム(参考) 4F202 AA36 AF01 AG01 AG05 AH73 AJ03 AJ06 AR12 AR13 CA30  
 CD21 CD23 CD30  
 5C027 AA09  
 5C040 FA01 FA04 GB03 GB14 GF19 JA20 MA24  
 5F046 AA28 EB10  
 5G435 AA17 BB06 KK03 KK05