

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3825794号

(P3825794)

(45) 発行日 平成18年9月27日(2006.9.27)

(24) 登録日 平成18年7月7日(2006.7.7)

(51) Int. Cl. F I
G09F 9/00 (2006.01) G09F 9/00 302

請求項の数 11 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2005-512506 (P2005-512506)	(73) 特許権者	000006172
(86) (22) 出願日	平成16年7月29日(2004.7.29)		三菱樹脂株式会社
(86) 国際出願番号	PCT/JP2004/010802		東京都千代田区丸の内2丁目5番2号
(87) 国際公開番号	W02005/013245	(74) 代理人	100068755
(87) 国際公開日	平成17年2月10日(2005.2.10)		弁理士 恩田 博宣
審査請求日	平成17年3月30日(2005.3.30)	(74) 代理人	100105957
(31) 優先権主張番号	特願2003-205383 (P2003-205383)		弁理士 恩田 誠
(32) 優先日	平成15年8月1日(2003.8.1)	(72) 発明者	河野 正彦
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		日本国滋賀県長浜市三ツ矢町5番8号 三 菱樹脂 株式会社 長浜工場 内
早期審査対象出願		審査官	河原 英雄

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】フラットパネル・ディスプレイの表示部表面保護カバー材及び表示部表面の保護方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

フラットパネル・ディスプレイの表示部表面を保護するカバー材であって、該カバー材の少なくとも前記表示部表面と接する部分は、表面粗さが10点平均粗さで0.5 μm ~ 20 μmの範囲にある高分子フィルムであることを特徴とするカバー材。

【請求項2】

前記高分子フィルムは帯電防止処理が施されている請求項1に記載のカバー材。

【請求項3】

前記帯電防止処理は前記高分子材料への永久帯電防止剤の練り込みである請求項2に記載のカバー材。

【請求項4】

前記高分子フィルムのヘーズは40%以下である請求項1~請求項3のいずれか一項に記載のカバー材。

【請求項5】

前記高分子フィルムの表面粗さは10点平均粗さで1.0 μm ~ 10 μmである請求項1~請求項3のいずれか一項に記載のカバー材。

【請求項6】

前記表示部表面の粗さは10点平均粗さで0.1 μm以下である請求項1~請求項3のいずれか一項に記載のカバー材。

【請求項7】

10

20

前記フラットパネル・ディスプレイは液晶ディスプレイである請求項 1 ~ 請求項 3 のいずれか一項に記載のカバー材。

【請求項 8】

前記高分子フィルムの膜厚は $25 \mu\text{m} \sim 300 \mu\text{m}$ である請求項 1 に記載のカバー材。

【請求項 9】

前記高分子フィルムの膜厚は $50 \mu\text{m}$ 以上である請求項 8 に記載のカバー材。

【請求項 10】

前記高分子フィルムの膜厚は $200 \mu\text{m}$ 以下である請求項 8 又は請求項 9 に記載のカバー材。

【請求項 11】

フラットパネル・ディスプレイの表示部表面の保護方法であって、該方法は、表面粗さが 10 点平均粗さで $0.5 \mu\text{m} \sim 20 \mu\text{m}$ の範囲にある高分子フィルムである保護カバー材により、フラットパネル・ディスプレイの表面粗さが 10 点平均粗さで $0.1 \mu\text{m}$ 以下の表示部表面を覆うことと、

前記カバー材が表示部表面に接するように、粘着テープを用いて前記カバー材を前記フラットパネル・ディスプレイに固定することとを備える。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、パソコン、テレビ等に使用される液晶ディスプレイ、プラズマディスプレイ等のフラットパネル・ディスプレイの表示部表面を保護するのに好適な保護カバー材及び表示部表面の保護方法に関する。

【背景技術】

【0002】

パソコン、テレビ等に使用される液晶モジュールは、偏光フィルム、位相差フィルム、液晶、カラーフィルタ、ガラス基板を積層して構成される。液晶モジュールの表示部表面は、通常、液晶モジュールの組立工程や輸送工程においてゴミ、ホコリ等の付着や傷、汚れを防止する為に、表面保護カバー材によって保護される。

【0003】

このような表面保護カバー材として、ポリエチレンやポリプロピレン、ポリエチレンテレフタレートフィルム等が使用されている。そして、フィルムの液晶モジュール表示部表面と接する面に再剥離可能な粘着材層を設けて保護カバー材を液晶モジュール表示部表面に貼付したり、粘着材層を有しないフィルムを、液晶モジュールの表示部表面側に重ね合わせてフィルム端部を粘着テープ等を用いて液晶モジュールに固定する等の固定方法が用いられている。このような、表示部表面の保護方法のうち、後者の方法は経済的に優れ、近年広く使用されている。

【0004】

しかし、実際に流通過程で使用する場合、特に高温・高湿条件の流通や保管を経て、使用する際に、保護カバーを剥がした段階で表示部表面に光学的色調変化が認められ、表示装置の信頼性を低下させることが知られている。この問題に対し、保護カバー材に透湿性の優れた高分子フィルムを用いることにより、保護カバー材と偏光板表面の密着部と非密着部における吸湿度合いの差を小さくすることにより解決する方法が提案されている（特許文献 1 参照）。高分子フィルムとして、 35% 、 80% RH の環境下、72 時間経過後の透湿量が $100 \text{ g} / \text{m}^2 \cdot 72 \text{ hr}$ 以上のものが使用される。

【0005】

前記の問題とは別に、液晶モジュールの表示部表面側と保護カバーとが密着し、密着部に水蒸気が溜まって濡れた状態になり、この濡れた箇所の表示部表面に光学的な色調変化や、濡れた箇所が乾いた後、表示部表面が著しく汚れるという問題が発生することが知られている。この問題は特に粘着材層を有しないタイプの保護カバー材において見られる。

10

20

30

40

50

この理由として、非粘着タイプの保護カバー材は、液晶モジュール表示部の内、ベゼルと呼ばれる周縁の額縁状の固定枠とフィルム端部とを粘着テープ等を用いて固定しているだけであり、周縁部から水蒸気が自由に入り込むことに一因があると考えられる。また、非粘着タイプの保護カバー材は液晶モジュールのベゼル部に固定され、基本的には保護カバー材と液晶モジュールの表示部表面が密着しないようになっているが、実際には貼り方や、環境条件による保護カバー材の垂れ、カール等により、特に表示部の中央付近で接触している場合が多い。この状態において、周縁部から水蒸気が自由に入り込むと、表示部中央付近に水蒸気が溜まり、濡れた状態になると考えられる。また、この問題は、前記特許文献1に提案された透湿性の優れた高分子フィルムを保護カバー材に用いた場合でも生じるため、保護カバー材の透湿性（高湿度雰囲気中に放置した後の透湿量）の調整のみでは対処できない。同様の問題は、液晶モジュールの表示部表面の保護カバー材に限らず、プラズマディスプレイなどのフラットパネル・ディスプレイの表示部表面の保護カバー材においても発生する可能性がある。

10

【0006】

また、近年粘着材層を有しないタイプの保護カバー材における別の問題として、表示部表面と保護カバー材とが密着していないため、輸送中の振動等により両者の間で擦れが発生し、表示部表面に傷が入るといった問題がある。

【特許文献1】特開2001-209039号公報**【発明の開示】****【0007】**

20

本発明の目的は、フラットパネル・ディスプレイの表示部表面に光学的な色調変化が生じたり、著しく汚れたりするのを防止することができ、更に輸送中の振動などにより表示部表面に傷が入ることを防止できるフラットパネル・ディスプレイの表示部表面保護カバー材及び表示部表面の保護方法を提供することにある。

【0008】

本願発明者は、液晶モジュールの表示部表面側と保護カバー材とが密着し、密着部に水蒸気が溜まって濡れた状態になり、この濡れた箇所の表示部表面に光学的な色調変化や、濡れた箇所が乾いた後、表示部表面が著しく汚れるという現象を更に調査した。その結果、この問題は特定の液晶モジュールの表示部表面に非粘着タイプの保護カバー材を使用したときに特に発生することが分かった。つまり、近年、外観的な意匠性に優れる表面平滑性の高いタイプの表示部表面を持つ液晶モジュールにおいて、特に発生していることが分かった。

30

【0009】

また、このような平滑性の高いタイプの表示部表面の表面粗さは10点平均粗さで0.1 μm 以下であることが分かった。一方、従来より用いられている表示部表面の光の反射を抑えるため、微小な凹凸を施したタイプの液晶モジュールにおいては、このような問題は殆ど発生していないことが分かった。このような微小な凹凸を施したタイプの表示部表面の粗さは10点平均粗さで1.0 μm ~3.0 μm 程度であることが分かった。

【0010】

一方、輸送中等に発生する表示部表面の傷は、多くは保護カバーと表示部表面との間に挟み込まれた微小なゴミ等の異物が、輸送中の振動で保護カバーと表示部表面との間で擦れて、双方に傷を発生させるものと考えられる。

40

【0011】

かかる問題は、従来あまり発生していなかったが、前述の密着の問題と同様、近年、外観的な意匠性に優れる表面平滑性の高いタイプの表示部表面を持つ液晶モジュールの増加に伴い、多く発生していることが分かった。

【0012】

すなわち、表示部表面に凹凸がある場合には、保護カバーと表示部表面との間に異物が挟まれても、その異物が表示部表面の凹凸に収納されて擦れにくくなることにより、傷が緩和される。しかし、表示部表面の平滑性が高い場合には、異物を収納し得る凹凸が表示

50

部表面に存在せず、よって擦れによる傷が発生するものと考えられる。

【0013】

以上の知見に基づき、本願発明者は鋭意研究を重ねた結果、特定の表面粗さを持つ保護カバー材を、平滑性の高いタイプの表示部表面を持つ液晶モジュールに対して使用することにより、前記の表示部表面に発生する光学的な色調変化や、表示部表面が著しく汚れるという問題が発生しなくなるを見出した。また同時に、輸送中等に発生する傷を著しく低減させる事を見出した。そして、その知見に基づいて本願発明を完成した。

【0014】

前記の目的を達成するため、本発明は、フラットパネル・ディスプレイの表示部表面と接する表面の粗さが10点平均粗さで $0.5\mu\text{m} \sim 20\mu\text{m}$ の範囲にある高分子フィルムよりなる保護カバー材を提供する。本発明は、表示部表面の保護方法も提供する。本発明によれば、表示部表面に光学的な色調変化が生じたり、表示部表面が著しく汚れたりすることが防止され、さらに輸送中等に発生する表示部表面の傷を著しく低減できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0015】

以下、本発明を具体化した一実施の形態を説明する。

液晶モジュールの表示部表面保護カバー材（以下、保護カバー材という）は、表示部表面と接する表面の粗さが10点平均粗さで $0.5\mu\text{m} \sim 20\mu\text{m}$ の範囲にある高分子フィルムであることを特徴としている。即ち、保護カバー材は表示部表面と接する表面に一定以上の大きさの凹凸を有する。

【0016】

凹凸は大きい方が好ましく、10点平均粗さで $1.0\mu\text{m}$ 以上がより好ましい。また、表面の凹凸が大きすぎる場合、保護カバーを通して液晶モジュールの表面状態を確認する時、視認できなかつたり、輸送等により液晶モジュール表示部表面と保護カバーとが擦れ、保護カバー表面の凹凸が削れ落ちる等の虞がある。従って、表面の凹凸は、10点平均粗さで $10\mu\text{m}$ 以下であることが好適であり、 $20\mu\text{m}$ を超えるものは不適である。

【0017】

保護カバー材において、表面に凹凸を付与する方法は限定されるものではない。例えば、高分子材料に無機充填物やゴム成分を混入して、フィルム自体が微細な凹凸を持つようにする方法や、高分子フィルムの製膜時に、所定の表面粗さを有するゴムロールや金属ロールを押し当てて凹凸形状を転写させる方法、コロナ処理等により表面を荒らす方法等がある。

【0018】

高分子フィルムは、液晶モジュールの表示部表面の状態（傷やホコリ等の有無）を、保護カバー材を貼り付けた状態で視認できる程度に透明であることが望ましい。例えば、ポリエチレンフィルム、ポリプロピレンフィルム、ポリスチレン系フィルム、ポリエチレンテレフタレートフィルム、ポリビニルアルコールフィルム、ポリ塩化ビニルフィルム、ナイロンフィルム、セルロース系フィルム、ポリアクリロニトリルフィルム、ポリメタクリル酸系フィルム等が挙げられる。

【0019】

また、これらのフィルムの膜厚は、傷等から液晶モジュール表示部表面を保護するという機能と、保護カバー材の端部をテープで止めるのみであるという使用形態から、薄すぎると保護効果が得られなかつたり、フィルムが垂れて機能を果たさなくなつたりするという問題がある。従って、 $25\mu\text{m}$ 以上の膜厚が必要で、更に好適には $50\mu\text{m}$ 以上が好ましい。また、膜厚が厚すぎる場合、フィルムに求められる柔軟性や透明性が損なわれるとともに、使い捨てであるという使用形態から、経済的な面で好ましくないため、 $300\mu\text{m}$ 以下が好ましく、 $200\mu\text{m}$ 以下がより好ましい。

【0020】

上記以外にも本発明の要件を満たすものであれば、使用することができる。

また、保護カバー材の要件として、チリ、ホコリ等の異物から液晶モジュール表示部表

10

20

30

40

50

面を守るという役割があり、フィルムに帯電防止処理がなされているものが好ましい。

【0021】

帯電防止処理としては、帯電防止剤の高分子材料への練り込みや、練り込んだ層を共押出成形等により高分子フィルム表面に積層する方法や、高分子フィルムへの帯電防止剤の表面塗工、帯電防止処理を行ったフィルムを高分子フィルムに貼り合わせる等、公知の処理方法を使用することができる。

【0022】

また、帯電防止剤の種類としては、高分子材料に添加できるものであれば限定されるものではない。例えば、カチオン型、アニオン型、ノニオン型等の各種界面活性剤、ウレタン、アクリル、ポリエステル等をバインダーとした帯電防止塗料、親水性ポリマーをアクリル樹脂等とアロイ化させた永久帯電防止剤、カーボンブラックやグラファイトや、亜鉛酸化物、錫酸化物等の金属酸化物等を用いた導電性フィラー等を使用することができる。

10

【0023】

このうち、永久帯電防止剤は、各種界面活性剤に見られるような、低湿度環境下での帯電防止性能低下や、帯電防止剤の析出、拭き取りによる帯電防止性能の低下が無い。また、カーボンブラックやグラファイト等では実現性の難しい透明化（可視化）も可能であり、金属酸化物等と比較して経済性の面でも優れるため、好適である。

【0024】

上記のように構成された保護カバー材は、例えば、表示部表面が平滑な液晶モジュール（表示部表面が10点平均粗さで0.1 μ m以下）の組立工程や輸送工程において、前記表示部表面に対するゴミ、ホコリ等の付着や傷、汚れが生じるのを防止するのに好適に使用される。保護カバー材は、粘着テープを用いて前記表示部表面を覆うように液晶モジュールに固定される。

20

【実施例】

【0025】

以下、本発明を実施例及び比較例によりさらに詳しく説明するが、本発明はこれに限定されるものではない。

【0026】

[実施例1]

スチレン系モノマーと（メタ）アクリル酸エステル系モノマーとからなる共重合体（商品名：クリアパクトTI300：大日本インキ化学工業（株））70重量部と、ポリエーテルエステルアミド（商品名：ペレスタットNC7530：三洋化成（株））30重量部とをベレット混合した。そして、シート口金より金属キャストロールに沿わせて押し出し、厚さ100 μ mのフィルム状に製膜した。なお、シート口金より押し出されるフィルム状物は、金属キャストロールに沿わせられる際に冷却される。これは、以下の実施例及び比較例においても同様である。

30

【0027】

[実施例2]

スチレン系モノマーと（メタ）アクリル酸エステル系モノマーとからなる共重合体（商品名：クリアパクトTI300：大日本インキ化学工業（株））70重量部と、ポリエーテルエステルアミド（商品名：ペレスタットNC7530：三洋化成（株））30重量部とをベレット混合した。そして、シート口金より金属キャストロールに沿わせて押し出し、片面を10点平均粗さで10 μ mのシリコンゴムロールにて押さえ、厚さ100 μ mのフィルム状に製膜した。

40

【0028】

[実施例3]

実施例2と同じ混合物を、シート口金より金属キャストロールに沿わせて押し出し、片面を10点平均粗さで15 μ mのシリコンゴムロールにて押さえ、厚さ100 μ mのフィルム状に製膜した。

【0029】

50

【実施例 4】

実施例 2 と同じ混合物を、シート口金より金属キャストロールに沿わせて押し出し、片面を 10 点平均粗さで 20 μm のシリコンゴムロールにて押さえ、厚さ 100 μm のフィルム状に製膜した。

【0030】

【実施例 5】

ポリプロピレン原料をシート口金より金属キャストロールに沿わせて押し出し、片面を 10 点平均粗さで 20 μm のシリコンゴムロールにて押さえ、厚さ 100 μm のフィルム状に製膜した。

【0031】

< 比較例 1 >

帯電防止 2 軸延伸ポリエチレンテレフタレートフィルム（商品名：ルミラー X 5 3：東レ社製）

【0032】

< 比較例 2 >

スチレン系モノマーと（メタ）アクリル酸エステル系モノマーとからなる共重合体（商品名：クリアパクト T I 3 0 0：大日本インキ化学工業（株））単体を、シート口金より金属キャストロールに沿わせて出し、厚さ 100 μm のフィルム状に製膜した。

【0033】

< サンプル >

上記実施例 1 ~ 5 及び比較例 1, 2 のフィルムを、ハードコート処理した液晶モジュール表示部表面（10 点平均粗さ 0.05 μm 以下、）に重ね合わせ、フィルムと液晶モジュールとを端部でテープ止めした。フィルムの表面粗さが表裏で違うものについては、粗い面が液晶モジュール表示部表面と接するようにした。

【0034】

< 密着状態 >

温度 40 で且つ湿度 95 % RH の環境下の高温高湿槽にフィルムが上面になるように放置し、500 時間後のフィルムと液晶モジュール表示部表面との密着状態を目視観察し、密着が見られないものを とし、密着が見られるものを x として評価した。

【0035】

< 水蒸気透過率 >

各フィルムの水蒸気透過率は J I S Z 0 2 0 8 にて測定した。

【0036】

< ヘーズ >

ヘーズは J I S K 7 1 0 5 により測定した。

【0037】

< ゴミの付着 >

ゴミの付着は目視により判別可能なものは有、認められないものは無とした。

【0038】

< 実輸送テスト >

さらに、上記実施例 1 ~ 5 及び比較例 1, 2 のフィルムの各 500 枚について、実輸送テスト（輸送距離、約 200 km）を行い、輸送後に液晶モジュール表示部表面との密着状態を目視観察して傷の見られるものの数を n としたときの傷不良率 = $n / 500 \times 100$ (%) を確認した。この傷のみられるものの両表面に残存する粒子を回収し、その平均粒径 (μm) を顕微鏡で観察した。結果を以下の表 1 に示す。

【0039】

10

20

30

40

[表1]

	密着の有無	10点平均粗さ Rz(μm)	水蒸気透過率 (g/m^2 /24hr)	厚さ (μm)	ヘーズ (%)	ゴミの付着	実輸送テスト不良率 (%)	粒子平均粒径 (μm)
実施例1	○	2.1	44.5	100	20	無	0.8	3.5
実施例2	○	4.7	44.5	100	34	無	0.5	3.4
実施例3	○	8.2	44.5	100	38	無	0.6	3.5
実施例4	○	10.3	44.5	100	40	無	0.8	3.6
実施例5	○	10.1	0.6	100	不透明	有	—	—
比較例1	×	0.1	8.5	100	2	無	3.8	3.5
比較例2	×	0.1	40.2	100	4	有	—	—

【0040】

表1に示すように、10点平均粗さの大きい実施例1乃至実施例5においては密着が見られず、10点平均粗さの小さい比較例1及び比較例2において密着が見られた。

【0041】

ここで10点平均粗さが0.1 μm と小さい比較例2においては、水蒸気透過率が大きくても密着が見られた。

【0042】

実施例1乃至実施例5においては、いずれも密着は見られなかった。しかし、表面の凹凸が大きい実施例4ではヘーズが大きく、冷却時に結晶化を生じた実施例5では不透明となり、これらの実施例4,5では保護カバー材を通して液晶モジュール表示部表面が確認し辛いことが分かった。ヘーズは小さいに越したことはないが、保護カバー材の用途には必ずしも高透明性が必要ではなく、保護カバー材を通して表示部表面を視認可能であれば好ましく、ヘーズが20%程度でも全く問題はない。保護カバー材の厚さにもよるが、ヘーズの値が40%を超えると視認性が悪くなる。

【0043】

また、帯電防止処理を行わなかった実施例5及び比較例2では、保護カバー材が雰囲気中のホコリを吸い付け、液晶モジュール表示部表面が汚れる現象が見られた。

【0044】

実輸送テストの結果、輸送後の不良率に関しては、比較例1の不良率3.8%に対し、実施例1では0.8%、実施例2では0.5%、実施例3では0.6%、実施例4では0.8%とそれぞれ、比較例1に対して顕著な輸送後の傷不良率低減効果が見られた。

【0045】

なお、実施例2の不良率が最も小さいが、これは傷がついたものの、液晶モジュール表示部表面及び保護カバー材に残存するゴミなどの粒子の平均粒子径が3.4 μm ~3.6 μm であることから、実施例2の平均粗さ4.7 μm であると、粒子が収まりよく凹凸部

10

20

30

40

50

に収納されるため、もっとも傷不良率低減効果が大きいと考えられる。

【0046】

この実施の形態は以下の利点を有する。

(1) 液晶モジュールの表示部表面と接する保護カバー材は、その表面粗さが10点平均粗さで $0.5\mu\text{m} \sim 20\mu\text{m}$ の範囲にある高分子フィルムで構成されている。従って、液晶モジュールの表面平滑性の高い表示部表面を覆う状態で使用した場合、高温・高湿条件の流通や保管においても、保護カバー材が表示部表面と密着することが回避される。その結果、従来の保護カバー材を使用した場合と異なり、保護カバー材と表示部表面との密着部に水蒸気が溜まって濡れた状態にならず、濡れた箇所の表示部表面に光学的な色調変化が生じたり、濡れた箇所が乾いた後に表示部表面が著しく汚れたりするという問題を防止し、且つ輸送等により保護カバー材と表示部表面との間に挟み込まれたゴミ等が擦れて傷が発生することを抑制できる。

10

【0047】

(2) 保護カバー材を構成する高分子フィルムは帯電防止処理が施されている。従って、保護カバー材が汚れを吸着することを防止でき、保護カバー材が表示部表面を覆っている状態で、表示部表面上の傷やホコリ等の有無を容易に視認することができる。

【0048】

(3) 帯電防止処理が永久帯電防止剤の高分子材料への練り込みである場合は、高湿度環境下でも安定的に表示部表面保護カバー材が汚れを吸着することを防止できる。

【0049】

(4) 高分子フィルムを構成する主成分の高分子材料と、永久帯電防止剤として機能する高分子材料とをペレット混合して、シート口金より金属キャストロールに沿わせて押し出し、フィルム状に製膜して高分子フィルムを製造した。従って、高分子フィルムを製造後に、帯電防止剤の表面塗工、帯電防止処理を行ったフィルムを高分子フィルムに貼り合わせる等の帯電防止処理に比較して、帯電防止処理に手間が掛からない。

20

【0050】

(5) 高分子フィルムを構成する主成分の高分子材料としてスチレン系モノマーと(メタ)アクリル酸エステル系モノマーとからなる共重合体を使用し、永久帯電防止剤としてポリエーテルエステルアミドを使用した場合、永久帯電防止剤として機能する高分子材料の分散性が良好となる。

30

【0051】

実施の形態は前記に限定されるものではなく、例えば、次のように具体化してもよい。

保護カバー材に、一般のプラスチック加工で使用される滑材、加工助剤を添加してもよい。また、必要に応じて安定剤、可塑剤、着色剤等を添加してもよい。

【0052】

液晶モジュールの表示部表面を保護する保護カバー材に限らず、プラズマディスプレイパネル等のフラットパネル・ディスプレイの表示部表面を保護する保護カバー材に適用してもよい。

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2001-209039(JP,A)
特開2002-019040(JP,A)
特開平04-030120(JP,A)
特開2000-347010(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G09F 9/00
G02F 1/1333