

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4279391号
(P4279391)

(45) 発行日 平成21年6月17日(2009.6.17)

(24) 登録日 平成21年3月19日(2009.3.19)

(51) Int.Cl.	F I
H05B 33/06 (2006.01)	H05B 33/06
H05B 33/10 (2006.01)	H05B 33/10
H01L 51/50 (2006.01)	H05B 33/14 A
H05B 33/26 (2006.01)	H05B 33/26 Z
G09F 9/30 (2006.01)	G09F 9/30 347A
請求項の数 9 (全 9 頁) 最終頁に続く	

(21) 出願番号	特願平11-37693	(73) 特許権者	000221926
(22) 出願日	平成11年2月16日(1999.2.16)		東北パイオニア株式会社
(65) 公開番号	特開2000-243558(P2000-243558A)		山形県天童市大字久野本字日光1105番地
(43) 公開日	平成12年9月8日(2000.9.8)	(74) 代理人	100079119
審査請求日	平成17年7月20日(2005.7.20)		弁理士 藤村 元彦
		(72) 発明者	永山 健一
			山形県天童市大字久野本字日光1105番地 東北パイオニア株式会社内
		審査官	中山 佳美
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 発光ディスプレイパネル及びその製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

基板上に、少なくとも陽極、発光層及びアルミニウム(A1)を含む陰極がこの順で積層され、前記陽極と前記陰極が交差する発光領域を封入する封入手段を有する発光ディスプレイであって、

前記基板上には、前記陰極の各端部に接続される電極引出し部が形成され、前記電極引出し部はITO層である透明導電体部と前記透明導電体部上に積層され、かつ前記陰極と比べて耐食性の高い高耐食性金属部とからなり、

前記電極引出し部の接続側端部には、これを被覆する絶縁体層が形成され、前記陰極は、前記絶縁体層上に乗り上げるように形成されるとともに、その端部が前記電極引出し部の前記絶縁体層に被覆されない部分に接続され、

前記陰極は前記高耐食性金属部の上面のみにおいて前記電極引出し部に接続され、少なくとも前記高耐食性金属部の一部は前記封入手段の外部に露出されていることを特徴とする発光ディスプレイパネル。

【請求項2】

基板上に、少なくとも陽極、発光層及びアルミニウム(A1)を含む陰極がこの順で積層され、前記陽極と前記陰極が交差する発光領域を封入する封入手段を有する発光ディスプレイであって、

前記基板上には、前記陰極の各端部に接続される電極引出し部が形成され、前記電極引出し部はITO層である透明導電体部と前記透明導電体部上に積層され、かつ前記陰極と

比べて耐食性の高い高耐食性金属部とからなり、

前記電極引出し部の接続側端部には、これを被覆するとともに前記電極引出し部の一部分を露出するスルーホールを有する絶縁体層が形成され、前記陰極は、前記絶縁体層上に乗り上げるように形成されるとともに、前記スルーホールを通じて前記電極引出し部と接続され、前記陰極は前記高耐食性金属部の上面のみにおいて前記電極引出し部に接続され、少なくとも前記高耐食性金属部の一部は前記封入手段の外部に露出されていることを特徴とする発光ディスプレイパネル。

【請求項 3】

前記絶縁体層の前記陰極が乗り上げる部分は、傾斜面であることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の発光ディスプレイパネル。

10

【請求項 4】

前記陰極は、蒸着法により形成されることを特徴とする請求項 1 ないし 3 のいずれか 1 に記載の発光ディスプレイパネル。

【請求項 5】

前記発光層は、有機 EL (エレクトロルミネッセンス) 材料からなることを特徴とする請求項 1 ないし 4 のいずれか 1 に記載の発光ディスプレイパネル。

【請求項 6】

互いに対向する陽極及びアルミニウム (Al) を含む陰極と、前記陽極及び陰極の間に形成される発光層と、を有し、前記陽極と前記陰極が交差する領域が発光領域となる発光ディスプレイパネルの製造方法であって、

20

基板上に、前記陽極を形成する陽極形成ステップと、前記発光層を形成する発光層形成ステップと、前記陰極を形成する陰極形成ステップと、をこの順で行って、

ITO 層である透明導電体部と前記透明導電体部上に積層され、かつ前記陰極と比べて耐食性の高い高耐食性金属部とからなり、各々が前記陰極の端部に接続される電極引出し部を形成する電極引出し部形成ステップを有し、前記電極引出し部形成ステップは前記陰極形成ステップの前に実行され、前記陰極は前記高耐食性金属部の上面のみにおいて前記電極引出し部に接続され、

前記陽極形成ステップと前記発光層形成ステップとの間に、前記陽極の縁部を覆う絶縁体層を形成する第 1 絶縁体層形成ステップを有し、前記電極引出し部形成ステップと前記陰極形成ステップとの間に、前記電極引出し部の前記陰極が接続される側の端部に第 2 絶縁体層を形成する第 2 絶縁体層形成ステップを有し、前記陰極は、前記第 2 絶縁体層上に乗り上げるように形成されるとともに、その端部が前記電極引出し部の前記第 2 絶縁体層に被覆されない部分に接続されることを特徴とする発光ディスプレイパネルの製造方法。

30

【請求項 7】

前記電極引出し部形成ステップは、前記陽極と同材料からなる第 1 引出し部を形成する第 1 引出し部形成ステップと、前記第 1 引出し部上に前記高耐食性金属部からなる第 2 引出し部を形成する第 2 引出し部形成ステップと、を含むことを特徴とする請求項 6 記載の発光ディスプレイパネルの製造方法。

【請求項 8】

前記第 1 引出し部形成ステップは前記陽極形成ステップと並行して実行されることを特徴とする請求項 7 記載の発光ディスプレイパネルの製造方法。

40

【請求項 9】

前記第 1 絶縁体層形成ステップ及び前記第 2 絶縁体層形成ステップを並行して実行することを特徴とする請求項 6 記載の発光ディスプレイパネルの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は発光ディスプレイパネル及びその製造方法、特に、表示装置として用いられる有機 EL (エレクトロルミネッセンス) ディスプレイパネル及びその製造方法に関する。

【0002】

50

【従来の技術】

有機EL（エレクトロルミネッセンス）素子は、電流注入型の素子であり、低駆動電圧化、低消費電流化には電極の低抵抗化が必須である。従来の有機ELディスプレイパネルの構造の1例を図1に示す。

図1における有機ELディスプレイパネルは、ガラス基板3上に、透明導電体（ITO：インジウム・スズ酸化物）からなる複数の陽極5、有機EL（エレクトロルミネッセンス）材料からなる発光層7、及びAlなどの金属材料からなり陽極5に対向する複数の陰極9を順次形成して構成されている。また、陰極9の各々の端部には陰極引出し部11が、引出し接続部13において接続されている。発光層7（有機EL層）のうち、陽極5（透明電極）及び陰極9（金属電極）の交差する領域が発光領域となる。14は発光領域を封入する封止缶の接着領域である。

10

【0003】

図1に示すような線順次駆動を行うドットマトリクスパネルの場合、特に大きな電流が流れる走査電極ラインの低抵抗化が重要である。この走査電極ラインとしては、ITO等から構成される抵抗の高い陽極ではなく、抵抗の低い陰極（Al等の金属電極）を選ぶのが一般的である。また、陰極引出し部も陰極同様に大電流が流れるため低抵抗化は重要である。以上のことから、陰極及び陰極引出し部は低抵抗の金属材料によって一体に形成されていた。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

ところが、陰極引出し部11の一部は外部の駆動回路との接続端子を兼ねるため、図1に示すように封止缶の封止領域からはずれ外部に露出している。そのため、外気にさらされることによる腐食や、装置の組み立て時等に損傷を受け断線する、といった問題があった。

20

【0005】

本発明はかかる点に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、耐久性が高く寿命の長い発光ディスプレイパネルを提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】

本発明によれば、基板上に、少なくとも複数の透明電極、発光層、複数の金属電極が積層され、前記透明電極と前記金属電極が交差する領域が発光領域となる発光ディスプレイパネルであって、前記基板上には、各々が前記複数の金属電極の端部に接続される複数の電極引出し部が形成され、前記電極引出し部は前記金属電極と比べて耐食性の高い高耐食性金属部を有することを特徴としている。

30

【0007】

【発明の実施の形態】

以下に本発明の実施例を図面を参照しつつ詳細に説明する。

図2は本発明の第1の実施例である有機ELディスプレイパネルの構成を概略的に示している。図1に示した従来技術と異なる点は、陰極引出し部11を金属電極9とは異なる材料で形成した点にあり、陰極引出し部11はその一部が封止缶領域の外部に位置し、ドライブ回路への接続端子を兼用する。また、金属電極9はすべて封止缶領域内に封入される。他の構成は図1と同一である。図3は陰極引出し部11と金属電極9の断面構造を示している。図示されるように陰極引出し部11は、ガラス基板3上にITO層15及び耐食性に優れた高融点（高仕事関数）金属層16が順次積層された2層構造となっているが、高融点金属層の1層構造としても良い。また、金属電極9の端部は、高融点金属層16の端部の上面に乗り上げて形成されており、これにより、金属電極9と高融点金属層16の接続がなされている。

40

【0008】

陰極引出し部11は、金属電極と同様に低抵抗であることが望ましい。また、封止領域外に位置するため耐環境性（腐食しにくいこと、傷付きにくいこと）に優れていることが望

50

まれる。一方、金属電極 9 は外部より封止されているため低抵抗であれば良い。本発明ではこれらの条件を満たすように、陰極引出し部 11 を金属電極 9 とは異なる材料で形成する。

【0009】

腐食しにくい材料とは一般に仕事関数の高い材料であり、傷付きにく材料とは一般に融点が高い材料であるので、陰極引出し部 11 は、金属電極の材料に比べて高仕事関数で且つ高融点の材料により形成すればよい。例えば、金属電極を低抵抗で安価な Al、または、Mg で形成した場合は、陰極引出し部 11 は、Mo、Ni、W、Cr、Au、Pd、Pt の単体またはこれらを含む合金として形成すれば良い。これにより、陰極ラインの高抵抗化、高コスト化を極力抑えつつ、従来問題とされた耐久性の問題を解消することができる。

10

【0010】

なお、ITO は高抵抗ではあるが、耐環境性においては格段に優れているので、図 2 に示したように、他の高融点金属との 2 層構造で用いるのが良い。

また、陰極ラインの抵抗をできるだけ低くするためには、陰極引出し部 11 と金属電極 9 との接続部分（引出し接続部 13）をできるだけ封止領域の端側にすることが望ましい。

【0011】

図 6 及び図 7 は、本発明の第 2 の実施例である有機 EL ディスプレイパネルの構成を概略的に示している。図 6 は有機 EL ディスプレイパネルの上面図であり、図 7 (a)、(b) はそれぞれ、図 6 における引出し接続部 13 の上面図及び線 A-A に関する断面図である。この第 2 実施例は、第 1 実施例の欠点を改良した例であるので、第 2 実施例の説明の前に、第 1 実施例の欠点について図 3 ~ 図 5 をもとに説明する。陰極ラインの低抵抗化を考えると、陰極引出し部 11 は金属電極 9 よりも厚くなり、図 3 に示すような段差構造となる。一方、陰極 9 は蒸着法により形成されるが、蒸着流の回り込みが小さい（ステップカバレッジが悪い）と段差部の陰極膜厚が薄くなる。従って、陰極 - 陰極引出し部の接続が不十分となり、最悪の場合断線するという問題があった。

20

【0012】

更に、図 4 に示すように、基板内の位置によって陰極材料の蒸着流の方向が異なるため、陰極引出し部 11 の接続端部での陰極膜厚にばらつきが生じ、その結果、引出し接続部 13 の接続抵抗がばらついて表示品位を落とすという問題が生じていた。

30

また、陰極引出し部 11 を ITO 層 15 及び高融点金属 16 の 2 層構造とした場合、陰極引出し部 11 の ITO 層 15 及び高融点金属 16 のパターンにずれがあると、接続部の端部において両者が接触し、局部電池の形成によって腐食が生じ、断線する危険性があった。

【0013】

第 2 実施例においては、これら第 1 実施例の問題を解消し、より優れた発光ディスプレイとなっている。

図 6 及び図 7 に示すように、この有機 EL ディスプレイパネルは、ガラス基板 3 上に、ITO からなる複数の透明電極（陽極）5、有機 EL 発光層 7 を成膜後、Al からなり陽極 5 に直交する複数の金属電極（陰極）9 を蒸着法により形成して構成されている。また、透明電極 5 と発光層 7 との間には透明電極 5 の縁部にかかる絶縁層（図示していない）が形成されている。これによりクロストーク発光の防止がなされている。更に、陰極 9 の各々の端部には、ITO 層 15 及び耐食性の金属（Cr）層 16 の 2 層構造を有する陰極引出し部 11 が形成されている。陰極引出し部 11 は絶縁体 19 を挟んで金属電極 9 に結合され、金属電極 9 は絶縁体 19 に乗り上げて形成されるとともに、その端部において金属（Cr）層 16 の上面のみに一部が接続されている。絶縁体 19 は、非感光性ポリイミド前駆体溶液をスピンコートして成膜され、金属電極 9 との接触面がなだらかな傾斜面となるように形成されている。これにより、引出し接続部 13 の金属電極 9 の膜厚は蒸着方向によらず均一化し、安定で低抵抗の接続部が形成される。

40

【0014】

50

また、ITO層15と高融点金属層16にパターンずれがあっても、そのずれ部分は絶縁体19に覆われるため、局部電池の問題も解消される。

上記した有機ELディスプレイパネルの製造工程において、陰極引出し部11は、金属電極9が形成される前に形成され、また、陰極引出し部11のITO層15は、透明電極(ITO)5と同一の工程で形成される。また、引出し接続部13の絶縁体19は、前述した透明電極5と発光層7との間の絶縁層と同一の工程で形成される。

【0015】

発光層7(有機EL層)のうち、陽極5(透明電極)及び陰極9(金属電極)の交差する領域が発光領域となり、マトリクス状の発光部(表示部)を形成している。このようにして形成された有機EL発光素子は、陽極5及び陰極引出し部11の端部の一部を除いて封止缶により封止される。

10

本発明による有機ELディスプレイパネルは上述した如く形成されており、耐食性金属部を含む陰極引出し部11を有し、更に、ITO層15及び金属層16の接触による局部電池の形成を避けることができるため、耐久性に優れた電極を実現できる。また、引出し接続部13の金属電極9は、なだらかな傾斜面の絶縁体19上に形成されるため、膜厚や接続抵抗のばらつきのない低抵抗の電極を形成することができる。

【0016】

図8及び図9は、本発明の第3の実施例である有機ELディスプレイパネルの構成を概略的に示している。図8は有機ELディスプレイパネルの上面図であり、図9(a)、(b)はそれぞれ、図8における引出し接続部13の上面図及び線A-Aに関する断面図である。

20

図8及び図9に示すように、この有機ELディスプレイパネルが第1の実施例と異なるのは、引出し接続部13上の絶縁体19にスルーホール21を設けて金属部16に金属電極9が接続されるようにしている点である。このスルーホール21の形成により、あらゆる方向からの陰極金属の蒸着流に対して確実に接続を行うことができる。

【0017】

上記したように、本発明によれば、耐久性に優れ、低抵抗の電極を有し、かつ安定な生産が可能な発光ディスプレイパネルを実現できる。

尚、上記実施例においては、耐食性の金属としてCrを用いた場合について説明したが、他の耐食性金属、例えばモリブデン(Mo)、タンタル(Ta)、チタン(Ti)、ニッケル(Ni)等を用いる構成としてもよい。また、金属電極としてAlを用いた場合について説明したが、銅(Cu)、金(Au)等の金属を用いてもよい。

30

【0018】

また、陰極引出し部11には、外部端子としてドライブ外部回路に接続するためにFPC、TABなどの接続ラインがACF(異方導電性フィルム)を介して圧着接続されるが、ACFは接続される外部端子との相性によって適宜選択されるため、陰極の引出し部を陰極引出し部11と同材料で形成すると、1種類のACFでこと足り、製造コストを低減させることができる。

【0019】

また、上記実施例においては、有機ELディスプレイパネルを例に説明したが、他の発光材料を用いた発光ディスプレイパネル、又は他の発光原理を利用した発光ディスプレイパネルについても適用可能である。

40

【0020】

【発明の効果】

以上詳細に説明したように、本発明によれば、耐久性に優れた電極引出し部を実現でき、長寿命で表示品位が高く、安定な生産が可能な発光ディスプレイパネルを実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】従来の有機ELディスプレイパネルの構造の1例を概略的に示す図である。

【図2】本発明の第1実施例である有機ELディスプレイパネルの構成を概略的に示す図である。

50

【図3】図2における従来の引出し接続部の構造を概略的に示す断面図である。
 【図4】蒸着流の方向による接続端部での陰極膜厚のばらつきを説明する断面図である。
 【図5】第1の実施例の2層構造の引出し接続部における接触腐食を説明する断面図である。
 【図6】本発明の第2の実施例である有機ELディスプレイパネルの構成を概略的に示す上面図である。
 【図7】図6における引出し接続部の上面図及び線A-Aに関する断面図である。
 【図8】本発明の第3の実施例である有機ELディスプレイパネルの構成を概略的に示す上面図である。
 【図9】図8における引出し接続部の上面図及び線A-Aに関する断面図である。

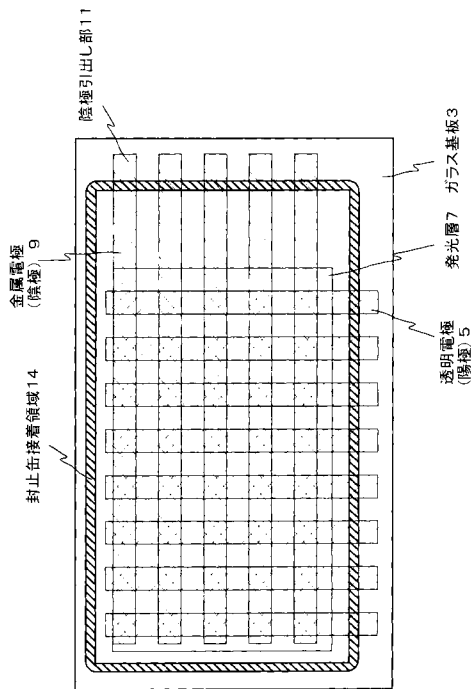
10

【主要部分の符号の説明】

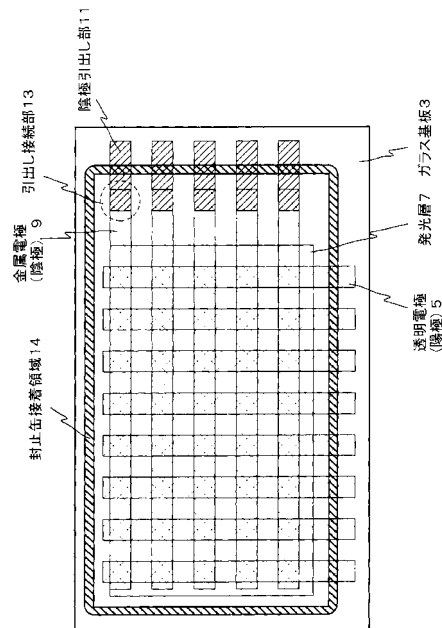
- 3 ガラス基板
- 5 透明電極
- 7 発光層
- 9 金属電極
- 11 陰極引出し部
- 13 引出し接続部
- 15 ITO層
- 16 高融点金属層
- 19 絶縁体
- 21 スルーホール

20

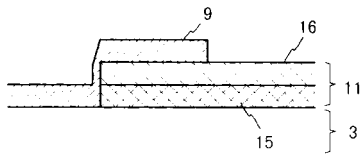
【図1】



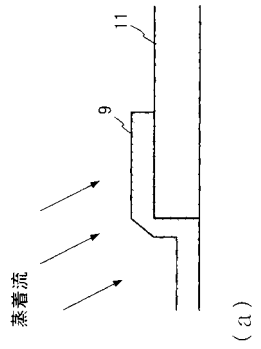
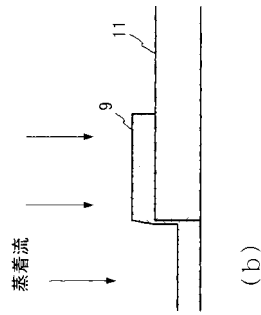
【図2】



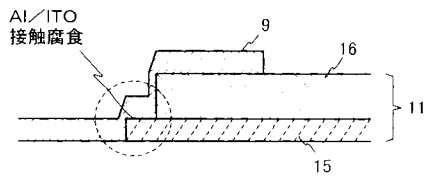
【 図 3 】



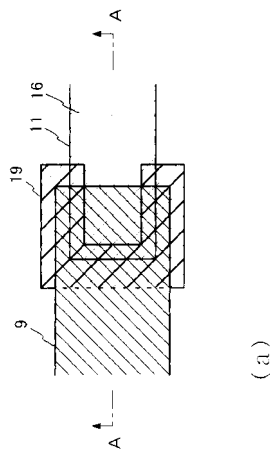
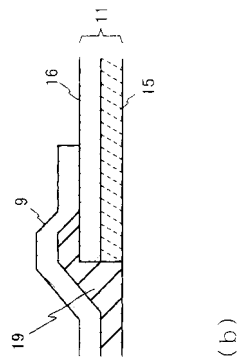
【 図 4 】



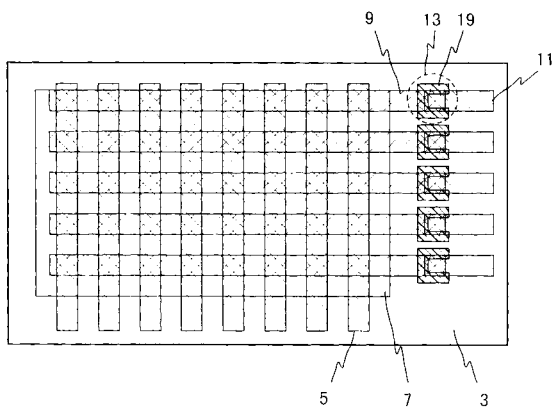
【 図 5 】



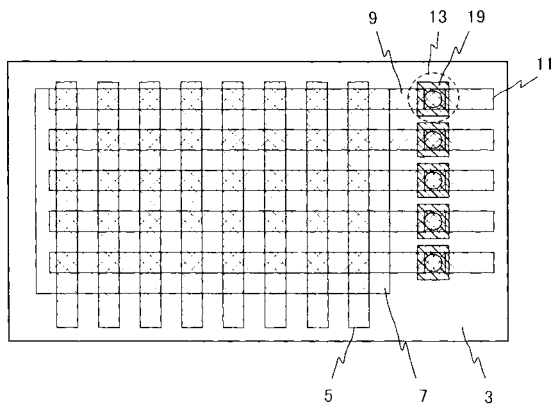
【 図 7 】



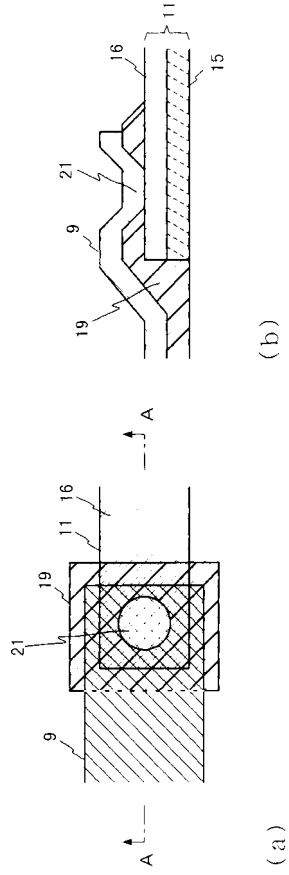
【 図 6 】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
H 0 1 L 27/32 (2006.01) G 0 9 F 9/30 3 6 5 Z

(56)参考文献 特開平09-306665(JP,A)
特開平09-274988(JP,A)
特開平09-102392(JP,A)
特開平08-315981(JP,A)
特開平03-223719(JP,A)
特開昭63-086295(JP,A)
国際公開第97/034447(WO,A1)
特開2000-235890(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01L 51/50-51/56
H01L 27/32
H05B 33/00-33/28
G09F 9/30