

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第5964591号
(P5964591)

(45) 発行日 平成28年8月3日 (2016.8.3)

(24) 登録日 平成28年7月8日 (2016.7.8)

(51) Int.Cl.	F I
H O 5 B 33/26 (2006.01)	H O 5 B 33/26 Z
H O 1 L 51/50 (2006.01)	H O 5 B 33/14 A
H O 5 B 33/10 (2006.01)	H O 5 B 33/10
H O 5 B 33/12 (2006.01)	H O 5 B 33/12 B
H O 5 B 33/22 (2006.01)	H O 5 B 33/22 Z

請求項の数 10 (全 9 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2012-3162 (P2012-3162)	(73) 特許権者	512187343
(22) 出願日	平成24年1月11日 (2012.1.11)		三星ディスプレイ株式会社
(65) 公開番号	特開2012-195283 (P2012-195283A)		S a m s u n g D i s p l a y C o .
(43) 公開日	平成24年10月11日 (2012.10.11)		, L t d .
審査請求日	平成26年12月4日 (2014.12.4)		大韓民国京畿道龍仁市器興区三星路 1
(31) 優先権主張番号	10-2011-0022449	(74) 代理人	110000671
(32) 優先日	平成23年3月14日 (2011.3.14)		八田国際特許業務法人
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)	(72) 発明者	朴 商 一
			大韓民国京畿道龍仁市器興区農書洞山 2 4
			三星モバイルディスプレイ株式會社内
		(72) 発明者	崔 千 基
			大韓民国京畿道龍仁市器興区農書洞山 2 4
			三星モバイルディスプレイ株式會社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 有機発光表示装置とその製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基板と、
前記基板上に形成された有機発光素子と、
前記有機発光素子に電氣的に連結された薄膜トランジスタ及びキャパシタと、
前記薄膜トランジスタ及び前記キャパシタ上に形成された画素定義膜と、を備え、
前記キャパシタは、
前記基板上に形成された第 1 電極層と、第 1 絶縁層と、前記第 1 電極層と対向する第 2 電極層と、を含み、
前記第 1 絶縁層は、前記第 1 電極層と前記第 2 電極層との間に単一層として介在し、
前記第 2 電極層は、前記第 1 絶縁層と前記画素定義膜との間に単一層として介在する、
有機発光表示装置。

【請求項 2】

前記第 1 電極層は、基板上に形成された透明電極層と、その透明電極層上に形成された低抵抗電極層と、を含む請求項 1 に記載の有機発光表示装置。

【請求項 3】

前記薄膜トランジスタは、前記第 1 電極層と同一層で形成されたゲート電極と、前記ゲート電極上に形成された第 2 絶縁層と、前記第 2 絶縁層上に形成された活性層と、前記活性層上に前記第 1 絶縁層と同一層で形成される第 3 絶縁層と、前記第 3 絶縁層上に前記第 2 電極層と同一層で形成され、かつ前記活性層と連結されたソース/ドレイン電極と、を

含む請求項 1 または 2 に記載の有機発光表示装置。

【請求項 4】

前記ゲート電極は、基板上に形成された透明電極層と、その透明電極層上に形成された低抵抗電極層と、を含む請求項 3 に記載の有機発光表示装置。

【請求項 5】

前記有機発光素子は、前記薄膜トランジスタと連結された画素電極と、その画素電極に対向する対向電極と、前記画素電極と対向電極との間に介在された有機発光層と、を含む請求項 1 ～ 4 のいずれか 1 項に記載の有機発光表示装置。

【請求項 6】

前記画素電極は、基板上に形成されて前記有機発光層と直結された透明電極層と、その透明電極層上に形成されて前記薄膜トランジスタと直結された低抵抗電極層と、を含む請求項 5 に記載の有機発光表示装置。

10

【請求項 7】

基板上に有機発光素子の画素電極と、薄膜トランジスタのゲート電極及びキャパシタの第 1 電極層とを同一層で形成する段階と、

前記薄膜トランジスタのゲート電極上に第 2 絶縁層を形成する段階と、

前記第 2 絶縁層上に活性層を形成する段階と、

前記第 1 電極層上の第 1 絶縁層と前記活性層上の第 3 絶縁層とを同一の単一層で形成する段階と、

前記第 1 絶縁層上の第 2 電極層と前記第 3 絶縁層上のソース／ドレイン電極とを同一の単一層で形成する段階と、

20

前記第 2 電極層および前記ソース／ドレイン電極上に画素定義膜を形成する段階と、を含む有機発光表示装置の製造方法。

【請求項 8】

前記第 1 電極層と前記ゲート電極及び前記画素電極は、それぞれ基板上に形成された透明電極層と、その透明電極層上に形成された低抵抗電極層と、を含む請求項 7 に記載の有機発光表示装置の製造方法。

【請求項 9】

前記画素電極上に有機発光層を形成する段階と、前記有機発光層上に対向電極を形成する段階と、をさらに含む請求項 7 または 8 に記載の有機発光表示装置の製造方法。

30

【請求項 10】

前記有機発光層は、前記画素電極上に形成された画素定義膜をエッチングして一部を露出させた後、その露出された画素電極上に形成する請求項 9 に記載の有機発光表示装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、有機発光表示装置に係り、さらに詳細には、キャパシタの容量が向上した有機発光表示装置及びその製造方法に関する。

【背景技術】

40

【0002】

最近、脚光を浴びているアクティブマトリックス型有機発光表示装置は、画素ごとに薄膜トランジスタとキャパシタ及びこれらに連結された有機発光素子を備えている。有機発光素子は、前記薄膜トランジスタ及びキャパシタから適当な駆動信号を印加されて発光し、所望の画像を具現する。

【0003】

一方、有機発光表示装置の画像をより安定的に具現するためには、前記キャパシタの容量が十分である必要がある。すなわち、キャパシタの充電容量が十分であって初めて、より自然な画像が具現される。しかし、充電容量を増大させるために無条件にキャパシタのサイズのみ大きくすると、有機発光素子の発光領域が相対的に減少して輝度が低下するた

50

め、これらの問題が生じない適切な改善が要求される。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

本発明の目的は、充電容量が増大したキャパシタ及びそれを備えた有機発光表示装置とその製造方法を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明の有機発光表示装置は、基板と、前記基板上に形成された有機発光素子と、前記有機発光素子に電氣的に連結された薄膜トランジスタ及びキャパシタと、前記薄膜トランジスタ及び前記キャパシタ上に形成された画素定義膜と、を備え、前記キャパシタは、前記基板上に形成された第1電極層と、第1絶縁層と、前記第1電極層と対向する第2電極層と、を含み、前記第1絶縁層は、前記第1電極層と前記第2電極層との間に単一層として介在し、前記第2電極層は、前記第1絶縁層と前記画素定義膜との間に単一層として介在する。

10

【0006】

前記第1電極層は、基板上に形成された透明電極層と、その透明電極層上に形成された低抵抗電極層と、を含む。

【0007】

前記薄膜トランジスタは、前記第1電極層と同一層で形成されたゲート電極と、前記ゲート電極上に形成された第2絶縁層と、前記第2絶縁層上に形成された活性層と、前記活性層上に前記第1絶縁層と同一層で形成される第3絶縁層と、前記第3絶縁層上に前記第2電極層と同一層で形成され、かつ前記活性層と連結されたソース/ドレイン電極と、を含む。

20

【0008】

前記ゲート電極は、基板上に形成された透明電極層と、その透明電極層上に形成された低抵抗電極層と、を含む。

【0009】

前記有機発光素子は、前記薄膜トランジスタと連結された画素電極と、その画素電極に対向する対向電極と、前記画素電極と対向電極との間に介在された有機発光層と、を含む。

30

【0010】

前記画素電極は、基板上に形成されて前記有機発光層と直結された透明電極層と、その透明電極層上に形成されて前記薄膜トランジスタと直結された低抵抗電極層と、を含む。

【0011】

また、本発明の有機発光表示装置の製造方法は、基板上に有機発光素子の画素電極と、薄膜トランジスタのゲート電極及びキャパシタの第1電極層とを同一層で形成する段階と、前記薄膜トランジスタのゲート電極上に第2絶縁層を形成する段階と、前記第2絶縁層上に活性層を形成する段階と、前記第1電極層上の第1絶縁層と前記活性層上の第3絶縁層とを同一の単一層で形成する段階と、前記第1絶縁層上の第2電極層と前記第3絶縁層上のソース/ドレイン電極とを同一の単一層で形成する段階と、前記第2電極層および前記ソース/ドレイン電極上に画素定義膜を形成する段階と、を含む。

40

【0012】

前記第1電極層と前記ゲート電極及び前記画素電極は、それぞれ基板上に形成された透明電極層と、その透明電極層上に形成された低抵抗電極層と、を含む。

【0013】

前記画素電極上に有機発光層を形成する段階と、前記有機発光層上に対向電極を形成する段階と、をさらに含む。

【0014】

前記有機発光層は、前記画素電極上に形成された画素定義膜をエッチングして一部を露

50

出させた後、その露出された画素電極上に形成する。

【発明の効果】

【0015】

本発明の有機発光表示装置は、発光領域を縮小させることなく、充電容量を増大させることができるため、より安定的で自然な画像を具現できる。また、本発明の有機発光表示装置の製造方法によれば、発光領域を縮小させることなく、充電容量を増大させることができる有機発光表示装置を製造することができる。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】本発明の一実施形態による有機発光表示装置の断面図である。

10

【図2A】図1に示した有機発光表示装置の製造過程を順次に示す断面図である。

【図2B】図2Aに後続する断面図である。

【図2C】図2Bに後続する断面図である。

【図2D】図2Cに後続する断面図である。

【図2E】図2Dに後続する断面図である。

【図2F】図2Eに後続する断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0017】

以下、添付した図面を参照して本発明の望ましい実施形態を詳細に説明すれば、次の通りである。

20

【0018】

図1は、本発明の望ましい一実施形態による有機発光表示装置を図示した断面図である。

【0019】

図1に示したように、本実施形態の有機発光表示装置は、基板10上に薄膜トランジスタ30とキャパシタ20及び有機発光素子40を備えている。参考までに、図1は、有機発光表示装置のうち一画素にあたる部位を図示したものであり、本発明の有機発光表示装置は、このような画素が複数存在する。

【0020】

このうち先ず前記有機発光素子40は、前記薄膜トランジスタ30及びキャパシタ20と電氣的に連結されて発光する部分であって、画素ごとに備えられた画素電極41、42と、共通電極である対向電極44、そして両電極41、44の間に介在された有機発光層43を備える。したがって、薄膜トランジスタ30及びキャパシタ20から画素電極41、42に電圧が印加されて前記対向電極44との間に適当な電圧条件が形成されれば、有機発光層43で発光が起きる。

30

【0021】

前記画素電極41、42は、例えば、ITO、IZO、ZnOなどの透明電極層41と、モリブデンなどの低抵抗電極層42との部分的な複数層構造で形成される。

【0022】

前記対向電極44は、例えば、Ag、Mg、Al、Pt、Pd、Au、Ni、Nd、Ir、Cr、Li、Caなどを薄膜に形成した半透過反射膜を含むか、またはITO、IZO、ZnOなどの透光性金属酸化物を含む。

40

【0023】

前記画素電極41、42と対向電極44との間に介在された有機発光層43は、正孔注入輸送層、発光層、電子注入輸送層などが選択的に積層されて備えられる。ただし、発光層は必須に備えられる。画素電極41、42で有機発光層43と直接接触する層は透明電極層41であり、その上の低抵抗電極層42は、薄膜トランジスタ30のソース/ドレイン電極36、37と前記透明電極層41とを連結させる。

【0024】

図面で図示していないが、前記対向電極44上には保護層がさらに形成され、ガラスな

50

どによる密封が行われる。

【0025】

参照符号50は画素定義膜を示し、この画素定義膜50のエッチングにより露出された画素電極41、42の透明電極層41の上部に、前記有機発光層43及び対向電極44が形成される。

【0026】

次いで、前記薄膜トランジスタ30は、基板10上に形成されたゲート電極31、32と、このゲート電極31、32を覆う第2絶縁層33（またはゲート絶縁層ともいう）と、第2絶縁層33上に形成された活性層34と、活性層34を覆う第3絶縁層35（またはエッチング止め層ともいう）と、第3絶縁層35の開口35aを通じて活性層34と連結されるソース/ドレイン電極36、37と、を含む。

10

【0027】

基板10上には、酸化シリコンなどの無機物でバッファ層（図示せず）がさらに形成されている。

【0028】

ゲート電極31、32は、前記基板10上に単層あるいは複数層で形成されるが、本実施形態では、ゲート電極31、32が画素電極41、42のように透明電極層31及び低抵抗電極層32を含む複数層構造で形成される。すなわち、前記有機発光素子40の画素電極41、42と同一層で、透明電極層31と低抵抗電極層32とをそれぞれ形成したものである。

20

【0029】

そして、前記第2絶縁層33は、酸化シリコン、酸化タンタル、または酸化アルミニウムなどで形成できるが、必ずしもこれに限定されるものではない。

【0030】

また、第2絶縁層33上には活性層34が形成される。前記活性層34は酸化物半導体で形成されるが、例えば、 $G-I-Z-O$ 層 $[a(In_2O_3)b(Ga_2O_3)c(ZnO)]$ （ a 、 b 、 c はそれぞれ $a \geq 0$ 、 $b \geq 0$ 、 $c > 0$ の条件を満たす実数）、または $Hf-In-Zn-O$ 層でありうる。

【0031】

このような活性層34を覆うように第3絶縁層35が形成されるが、第3絶縁層35も酸化シリコン、酸化タンタル、または酸化アルミニウムなどで形成されるが、必ずしもこれに限定されるものではない。

30

【0032】

第3絶縁層35上には、導電性金属のソース/ドレイン電極36、37が前記活性層34と開口35aとを通じて接触するように形成される。そして、ソース/ドレイン電極36、37のうちからドレイン電極37が、前記画素電極41、42の低抵抗電極層42と連結される。

【0033】

次いで、キャパシタ20の構造を説明する。

【0034】

キャパシタ20は、前記基板10上に順次積層された第1電極層21、22、第1絶縁層25、第2電極層26を含んでいる。

40

【0035】

まず、前記第1電極層21、22は、基板10上に前述した薄膜トランジスタ30のゲート電極31、32と同一層で形成され、同様に透明電極層21と低抵抗電極層22との複数層構造で形成される。

【0036】

そして、前記第1絶縁層25は、薄膜トランジスタ30の第3絶縁層35と同じ層で形成される。

【0037】

50

前記第2電極層26は、薄膜トランジスタ30のソース/ドレイン電極36、37と共に形成される層であって、ソース/ドレイン電極36、37と同じ導電性金属材料で構成される。

【0038】

このような構成によれば、第1電極層21、22と第2電極層26との間に第1絶縁層25のみ単一層で介在されるため、キャパシタ20の充電容量が大きくなる。すなわち、キャパシタ20の充電容量は両電極間の距離に反比例するため、電極間の距離を狭めるほど充電容量が増大するが、本構造では、両電極層21、22と26との間に第1絶縁層25のみ介在されていて、高い充電容量を確保するのに非常に有利である。そして、以下で説明する製造過程から分かるように、有機発光素子40と薄膜トランジスタ30及びキャ

10

【0039】

次いで、このような本実施形態の有機発光表示装置についての製造過程を説明する。

【0040】

図2Aないし図2Fは、図1に示した有機発光表示装置の製造過程を順次に示す断面図である。

【0041】

まず、図2Aのように、基板10上にキャパシタ20の第1電極層21、22と薄膜トランジスタ30のゲート電極31、32及び有機発光素子40の画素電極41、42を形成する。すなわち、透明電極層21、31、41をまず同一層で形成し、その上にやはり同一層で低抵抗電極層22、32、42を形成する。なお、基板10上にまずバッファ層(図示せず)を形成してからキャパシタ20の第1電極層21、22と薄膜トランジスタ30のゲート電極31、32及び有機発光素子40の画素電極41、42を形成してもよい。

20

【0042】

次いで、図2Bのように、薄膜トランジスタ30のゲート電極31、32を覆う第2絶縁層33と、第2絶縁層33上の活性層34、そして有機発光素子40と薄膜トランジスタ30及びキャパシタ20の全体を覆う絶縁層25、35を形成する。この絶縁層25、35が、キャパシタ20では第1絶縁層25になり、薄膜トランジスタ30では第3絶縁層35になる。

30

【0043】

次いで、図2Cのように前記第3絶縁層35に開口35aを形成した後、図2Dのように、キャパシタ20の第2電極層26と薄膜トランジスタ30のソース/ドレイン電極36、37とを形成する。この時、ソース電極36は、開口35aを通じて活性層34と連結され、ドレイン電極37は、開口35a、42aを通じて活性層34及び画素電極の低抵抗電極層42と連結される。そして、前記ソース/ドレイン電極36、37のパターニング時に低抵抗電極層42も一部がエッチングされて、透明電極層41と部分的な複数層構造を形成する。

40

【0044】

一応、このようになればキャパシタ20の基本的な構造は完成するが、図面のように、第1電極層21、22、第1絶縁層25及び、第2電極層26が順次に隣接して積層された構造になる。すなわち、電極層-絶縁層-電極層の積層構造になり、この構造がキャパシタ20の充電容量を増大させる役割を担う。すなわち、既存の構造では第1、2電極層21、22と26との間に複数層の絶縁層が介在される電極層-絶縁層-絶縁層-電極層の積層構造でキャパシタ20が構成されたが、このように両電極層の間に単一層で絶縁層を形成すれば、相対的に絶縁層の厚さが薄くなるため充電容量が増大する。また、薄膜トランジスタ30の第3絶縁層35を形成する時に第1絶縁層25を共に形成できるため、工程が別途にさらに追加されることもない。

50

【 0 0 4 5 】

次いで、図 2 E のように、画素定義膜 5 0 を形成して画素電極 4 1、4 2 の透明電極層 4 1 の一部が露出されるようにエッチングする。

【 0 0 4 6 】

そして、露出された透明電極層 4 1 上に有機発光層 4 3 を形成した後、その上に対向電極 4 4 を形成すれば、図 2 F に示したような有機発光表示装置が製造される。もちろん、この上に保護層が形成されて密封のためのガラスが覆われる。

【 0 0 4 7 】

したがって、以上のように本実施形態の有機発光表示装置では、キャパシタ 2 0 の両電極間に絶縁層を単一層で備えるため、特別にキャパシタ 2 0 の面積を広げなくても充電容量を増大させうる。すなわち、有機発光素子 4 0 の発光領域を縮小しなくても充電容量が増大する効果を得られる。また、本実施形態の有機発光表示装置の製造方法によれば、発光領域を縮小させることなく、充電容量を増大させることができる有機発光表示装置を製造することができる。

10

【 0 0 4 8 】

本発明は、添付した図面に示した一実施形態を参考として説明されたが、これは例示的なものに過ぎず、当業者ならば、これから多様な変形及び均等な他の実施形態が可能であるという点を理解できるであろう。したがって、本発明の真の保護範囲は特許請求の範囲のみによって定められねばならない。

20

【 産業上の利用可能性 】

【 0 0 4 9 】

本発明は、有機発光表示装置関連の技術分野に好適に用いられる。

【 符号の説明 】

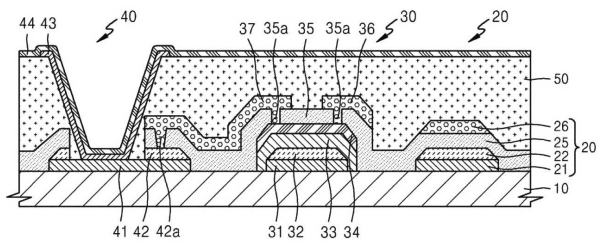
【 0 0 5 0 】

- 1 0 基板、
- 2 0 キャパシタ、
- 2 1、2 2 第 1 電極層、
- 2 5 第 1 絶縁層、
- 2 6 第 2 電極層、
- 3 0 薄膜トランジスタ、
- 3 1、3 2 ゲート電極、
- 3 3 第 2 絶縁層、
- 3 4 活性層、
- 3 5 第 3 絶縁層、
- 3 5 a 開口、
- 3 6、3 7 ソース/ドレイン電極、
- 4 0 有機発光素子、
- 4 1、4 2 画素電極、
- 4 2 a 開口、
- 4 3 有機発光層、
- 4 4 対向電極、
- 5 0 画素定義膜。

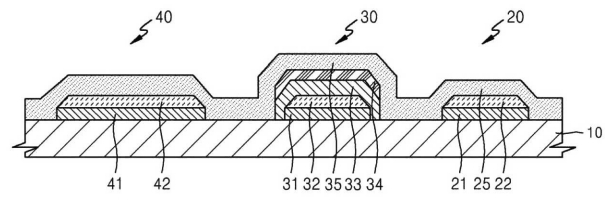
30

40

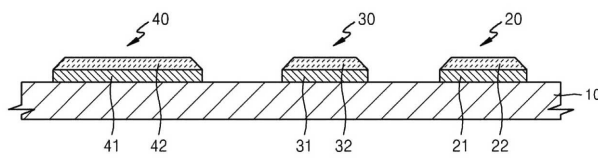
【図 1】



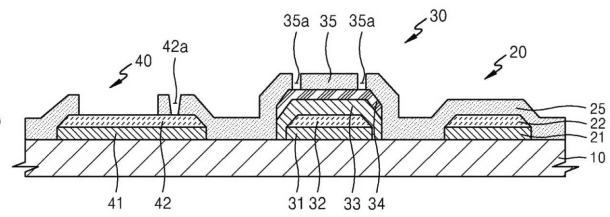
【図 2 B】



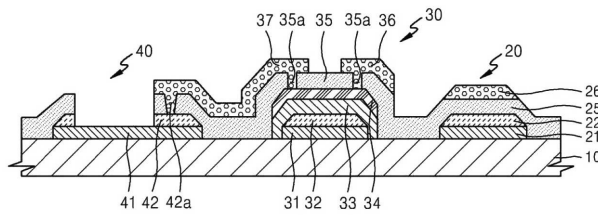
【図 2 A】



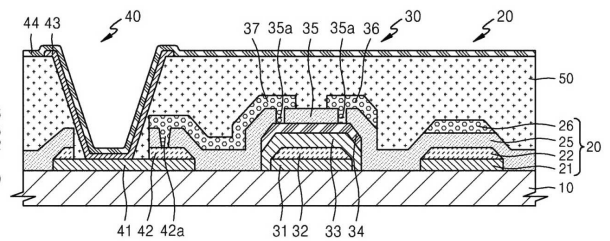
【図 2 C】



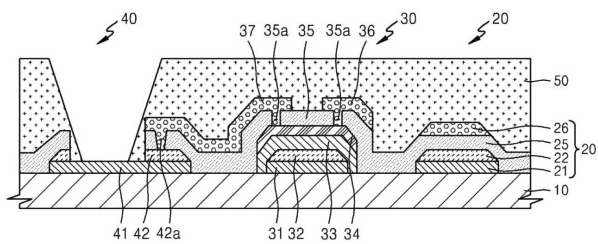
【図 2 D】



【図 2 F】



【図 2 E】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.			F I		
G 0 9 F	9/30	(2006.01)	G 0 9 F	9/30	3 3 8
H 0 1 L	27/32	(2006.01)	G 0 9 F	9/30	3 6 5
G 0 9 F	9/00	(2006.01)	G 0 9 F	9/00	3 3 8

(72)発明者 安 泰 瓊
大韓民国京畿道龍仁市器興区農書洞山24 三星モバイルディスプレイ株式會社内

審査官 濱野 隆

(56)参考文献 米国特許出願公開第2010/0270538(US,A1)
特開平01-129234(JP,A)
特開2010-177668(JP,A)
米国特許出願公開第2010/0193790(US,A1)
特開2010-245537(JP,A)
欧州特許出願公開第02239780(EP,A1)
特開2006-114873(JP,A)
特開2011-035388(JP,A)
特開2007-298973(JP,A)
特開2002-229065(JP,A)
特開2001-255543(JP,A)
特開2008-129314(JP,A)
米国特許出願公開第2008/0119018(US,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl.,DB名)

H05B 33/26
G09F 9/00
G09F 9/30
H01L 27/32
H01L 51/50
H05B 33/10
H05B 33/12
H05B 33/22