

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5340141号  
(P5340141)

(45) 発行日 平成25年11月13日(2013.11.13)

(24) 登録日 平成25年8月16日(2013.8.16)

(51) Int.Cl.

G O 1 D 11/24 (2006.01)

F 1

G O 1 D 11/24

Z

請求項の数 11 (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2009-509673 (P2009-509673)  
 (86) (22) 出願日 平成19年5月1日 (2007.5.1)  
 (65) 公表番号 特表2009-535641 (P2009-535641A)  
 (43) 公表日 平成21年10月1日 (2009.10.1)  
 (86) 國際出願番号 PCT/US2007/010580  
 (87) 國際公開番号 WO2007/130426  
 (87) 國際公開日 平成19年11月15日 (2007.11.15)  
 審査請求日 平成22年1月28日 (2010.1.28)  
 (31) 優先権主張番号 11/415,569  
 (32) 優先日 平成18年5月2日 (2006.5.2)  
 (33) 優先権主張国 米国(US)

(73) 特許権者 597115727  
 ローズマウント インコーポレイテッド  
 アメリカ合衆国 55317 ミネソタ州  
 、チャナッセン、マーケット・ブルバーブ  
 ド 8200  
 (74) 代理人 100078662  
 弁理士 津国 肇  
 (74) 代理人 100131808  
 弁理士 柳橋 泰雄  
 (72) 発明者 ギャンセン, カール・アール  
 アメリカ合衆国、ミネソタ 56011、  
 ベル・プレーヌ、ウエスト・225ティー  
 エイチ・ストリート 9300

審査官 藤田 慶二

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】プラスチック層内部に液晶ディスプレイが埋め込まれた装置筐体

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

外部表面を有する金属層を備えた筐体と、  
 ディスプレイ出力を与えるように構成され、プロセス制御ループに接続するように構成された前記筐体中のトランスマッタ回路と、  
 前記筐体の金属層の外部表面上に取り付けられた透明又は半透明の高分子層と、  
 前記高分子層に埋め込まれて外部環境からシールされ、前記ディスプレイ出力に接続し、前記高分子層を介して情報を表示するように構成された、前記筐体の金属層の外部表面にわたる薄い可撓性のLCDディスプレイと、  
 を含むプロセストランスマッタ。

10

## 【請求項 2】

前記LCDディスプレイは、前記トランスマッタ回路に接続され、前記情報としてのプロセス変量の値を表示する、請求項1に記載のプロセストランスマッタ。

## 【請求項 3】

前記高分子層は、前記筐体の外側層の一部を含む、請求項1に記載のプロセストランスマッタ。

## 【請求項 4】

前記高分子層は、前記筐体の金属層を覆う外壁を形成する、請求項1に記載のプロセストランスマッタ。

## 【請求項 5】

20

さらに金属容器を含み、前記金属容器は前記高分子層を支持する、請求項 1 に記載のプロセストラנסミッタ。

【請求項 6】

前記 L C D ディスプレイは、前記プロセス变量の数値を示す、請求項 2 に記載のプロセストラنسミッタ。

【請求項 7】

前記 L C D ディスプレイは、前記情報としてプロセス变量の値を色で示す、請求項 1 に記載のトランスミッタ。

【請求項 8】

前記情報がプロセス变量であり、前記プロセス变量は温度、圧力、流速又はレベルを含む、請求項 1 に記載のプロセストラنسミッタ。 10

【請求項 9】

それぞれ外部表面を有する金属層及び内部層を備え、前記金属層の外部表面の少なくとも一部に透明又は半透明の高分子層を担持する筐体と、

前記内部層の他の外部表面上に形成された高分子材料からなるコーティングと、

センサからの信号を受理し、ディスプレイ出力を供給するように構成され、プロセス制御ループに接続するように構成された、前記筐体中のトランスミッタ回路と、

前記コーティングの内部に埋め込まれて外部環境からシールされ、前記ディスプレイ出力に接続可能であり、前記高分子層を介して情報を表示するように構成された、前記内部層の他の外部表面の少なくとも一部にわたる薄い可撓性の L C D ディスプレイと、 20  
を含む、前記センサからの信号を伝送するプロセストラنسミッタ。

【請求項 10】

前記 L C D ディスプレイは、前記情報として、前記センサによって測定されたプロセス变量の値を示す、請求項 9 に記載のプロセストラنسミッタ。

【請求項 11】

前記トランスミッタ回路は、前記センサからの信号に相關する二次プロセス变量の値を測定するために該センサからの信号を変換する計算機を含み、前記 L C D ディスプレイは前記二次プロセス变量を表示する、請求項 10 に記載のプロセストラنسミッタ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

30

【0001】

本発明は、全般的には工業用プロセストラنسミッタに関する。特に、本発明は、プロセストラنسミッタ上の映像表示に関する。

【0002】

工業用プロセストラنسミッタは、工業用プロセス装置、及び / 又は導管に接続し、圧力、質量流速、体積流速、温度などのプロセスパラメータを測定するようになっている。しばしば、それらのトランスミッタは、4 - 20 mA の範囲内で変化するエネルギー限界ループ電流を流す二線ループから電力を取り出している。

【0003】

ある構成では、トランスミッタは複数のセンサまたはフィールドデバイスを用いて、主及び二次プロセス測定量を利用することが可能である。例えば、配管を流れる気体又は蒸気の質量流測定を計算するために、フローメータを体積流速を測定するために用いることができ、第二センサをライン圧力を測定するために用いることができる。 40

【0004】

トランスミッタは、典型的にはプロセス变量の値に関連した信号を、制御室のような離れた場所に送信する。トランスミッタによっては、プロセス变量の値の読み出し又はその他の情報をトランスミッタ筐体のパネル上に表示もする。トランスミッタでの進歩は、トランスミッタ筐体中の液晶ディスプレイ ( L C D ) 上の、プロセス变量の実際の値のデジタル読み出しを含んでいた。

【発明の開示】

50

**【課題を解決するための手段】****【0005】**

本発明はトランスマッタ回路を含む筐体を含むプロセストランスマッタを含んでいる。トランスマッタ回路は、ディスプレイ出力を供給するように構成されている。LCDディスプレイは、筐体内の透明又は半透明の高分子層に埋め込まれている。LCDディスプレイは、ディスプレイ出力に接続され、高分子層を介して情報を表示するように構成されている。

**【発明を実施するための最良の形態】****【0006】**

工業的プロセストランスマッタは、プロセス変量を測定し、たとえば、4-20mA二線プロセス制御ループのような通信ネットワークと通信するための回路を含んでいる。トランスマッタ回路は、通常の動作のためには静止電流（典型的には4mAより小さい）を必要とする。本発明の実施形態では、プロセス制御ループに接続するように構成されたトランスマッタ回路を使用する。トランスマッタ回路はまた、トランスマッタの筐体内に埋め込まれている液晶ディスプレイ（LCD）に接続されるディスプレイ出力を与えるように構成されている。

**【0007】**

図1は、プロセス制御ループ106によってプロセス監視及び制御センタ104に接続されているトランスマッタ102を含む工業的プロセス監視及び制御システム100を示している。一例では、プロセス制御ループは、4-20mA電流を流し、トランスマッタ102を作動しそれ通信するために用いられる二線プロセス制御ループ106である。そのようなプロセス制御ループはハート（HART）又はファウンデーション（Foundation）フィールドバスプロトコルに従って動作し得る。

**【0008】**

プロセス監視及び制御センタ104は、たとえば、ネットワークに接続され、工業的プロセスに接続されている一つ以上のフィールドデバイス又は/及びトランスマッタと通信するような、一つ以上の計算機システムを含む制御室であって良い。

**【0009】**

図1に示したトランスマッタ102は、電力供給と共に信号の伝送のための二線プロセス制御ループ106を用いる二線、モジュラー差圧トランスマッタである。たとえば、二線プロセス制御ループは、4-20mA信号法技術及び、ハート（HART）、フィールドバス、プロファイバス、及び他の通信プロトコルなどのデジタル通信技術を用いることが可能である。代わりに、プロセス制御ループは様々な無線技術を実装することも可能である。モジュラー差圧トランスマッタ102は、適切なプロセス監視及び制御デバイスの一例に過ぎず、本発明の使用及び機能の範囲のいかなる限界を示唆しようと意図したものではない。

**【0010】**

トランスマッタ102は、エンドキャップ131のエンドパネル132内部に埋め込まれたLCD130を含むフューチャーモジュール108を含んでいる。エンドキャップ131は、フューチャーモジュール108の筐体133に、ネジ止め可能に（threadably）固定されている。

**【0011】**

エンドパネル132は、好適には、埋め込まれたLCD130がパネル132越しに見ることができるように、透明若しくは半透明の高分子又はプラスチック材料で形成される。本明細書で用いられているように、透明とは、かなりの程度の散乱無しに光を透過し、その向こうに置かれている物体がはっきりと見えるような性質を含むことを意味する。本明細書で用いられているように、半透明とは、物体がはっきりと見ることができないよう、光を透過及び拡散する性質を含むことを意味する。本明細書で用いられているように、プラスチックとは、高分子量の熱可塑性又は熱硬化性高分子であり、物体、フィルム又はフィラメントを作ることができる、有機、合成、又は処理された材料を意味する。本明

10

20

30

40

50

細書で用いられているように、ポリマーは、重合によって形成される化学化合物又は化合物の混合物を意味する。

【0012】

本例では、トランスマッタ102はまた、電子筐体110及びプロセスカップリング112を含んでいる。プロセスカップリング112は、すべて仮想線で示されている、フランジ116及びフランジアダプタユニオン118を有する配管114のような、工業的プロセスの配管又は導管に取り付けることが可能である。

【0013】

電子筐体110は、(図6に示されている)トランスマッタ回路206を囲っている。筐体110はまた、バス接点122、共通接点124、及びロープ配線接点126、128を含む複数の接点を収納するコネクタ120を含んでいる。バス接点122及び共通接点124は、埋め込まれたLCD130に電力と信号を供給するディスプレイ出力回路などのフューチャーモジュール108内部の様々な負荷に、電子筐体110内部のトランスマッタ回路206を接続する。

【0014】

埋め込まれたLCD130は、プロセス変量の値などの情報をフィールドのオペレータに表示するようになっている。測定され、埋め込まれたLCD130上に表示され得るプロセス変量の網羅的ではないリストには、温度、圧力、流速、及びレベルが含まれる。LCD130はまた、トランスマッタ回路206内の計算回路で決定された二次プロセス変量の値を表示するが、その際、計算回路ではセンサからの信号を二次プロセス変量に相關させている。

【0015】

プロセス変量の数値を表示することとは別に、埋め込まれたLCD130は、セットポイント、電流レベル、診断情報及び警告を表示することもできる。埋め込まれたLCD130はまた、例えば、プロセス変量の値がセットポイントより上か下か、若しくは警告がオフに設定されているか、を示す色を表示することによってプロセス情報を通知することも可能である。

【0016】

図2を参照すれば、LCD130は他の形態ではフューチャーモジュール108のサイドパネル133内部に埋め込まれており、この場合、少なくともサイドパネル133の外側層が透明若しくは半透明の高分子又はプラスチック材料から形成されている。しかしながら、LCD130はトランスマッタ100のどの可視表面内部に埋め込まれていてもよい。

【0017】

図3を参照すれば、LCD130は、透明又は半透明又は半透明の高分子材料から形成されているパネル132に埋め込まれている。電力はワイヤ216を介して(図6に示すように)トランスマッタ回路206から供給される。信号は、ワイヤ214を介して(図6に示すように)トランスマッタ回路206からLCD130に伝送され、LCD130は所望のプロセス情報を通信する。ワイヤ214、216は、所望のプロセス情報を表示するために液晶材料の反対側に配置されたLCD130の電極に接続されている。ワイヤ214、216はまた、エンドキャップ131がネジ止め可能に筐体133に固定される際に、ワイヤ214、216の撓れが許容される長さである。

【0018】

図4を参照すれば、LCD130は内部金属層134を有するサイドパネル133の透明若しくは半透明の高分子又はプラスチック層132内部に埋め込むこともできる。金属層134は、透明又は半透明層132を支持するのが標準的であるが、層134は、層134が典型的には不透明であるときに、層132を支持する構造健全性を備える任意の材料によって構成され得る。電力及び信号は、所望のプロセス情報を通信するためにワイヤ214、216を介して埋め込まれたLCDに送られる。

【0019】

10

20

30

40

50

L C D 1 3 0 は層 1 3 2 に埋め込まれているので、L C D 1 3 0 は外部環境からシールされており、潜在的に可燃性環境で用いていても、火花が散ることはない。従って、埋め込まれたL C D 1 3 0 は、本質的に安全な方法で情報を表示し、埋め込まれたL C D 1 3 0 を含むプロセストラスミッタ 1 0 は、潜在的に可燃性環境において使用することができる。

【 0 0 2 0 】

図 5 を参照すれば、L C D 1 3 0 は、好適にはシート 3 1 0 から延びる複数のポスト 3 1 2 を有する高分子シート 3 1 0 を用いて構成される。ポスト 3 1 2 は、典型的には約 1 ミクロンの幅及び高さであり、幾つかのポスト 3 1 2 は典型的なピクセルの空間内に含めることができる。電極 3 1 4 は、高分子シート 3 1 0 に取り付けられ、1 つ のピクセルを活性化させる選択されたポスト 3 1 2 に電荷を供給するためにワイヤ 2 1 4 に接続されている。典型的にはポリカーボネートである透明なプラスチック又は高分子シート 3 1 6 は、電極 3 1 4 に取り付けられている。偏光板 3 1 8 は、透明なプラスチック又は高分子シート 3 1 6 に取り付けられている。

【 0 0 2 1 】

第二電極 3 2 2 がそれに取り付けられている第二の透明なプラスチックシート 3 2 0 は、第一シート 3 1 0 に隣接して配置されている。カラー表示をするために、第二電極 3 2 2 と透明な第二プラスチック又は高分子シート 3 2 8 の間に、赤、青及び緑の色フィルタ 3 2 6 がオプションとして配置されてもよい。しかしながら、グレースケール表示も本発明の範囲内にある。

【 0 0 2 2 】

液晶ディスプレイ 3 2 4 は、二つの高分子シート 3 1 0 、3 2 0 の間に配置され、L C D 1 3 0 を完成させている。プラスチック L C D 1 3 0 は、可撓性であり、典型的な L C D より薄い。L C D の可撓性及び薄さゆえ、L C D 1 3 0 は、平面若しくは形状に合った高分子又はプラスチック層 1 3 2 に容易に埋め込まれる。

【 0 0 2 3 】

信号及び電力がワイヤ 2 1 4 、2 1 6 を介してポスト 3 1 2 に送られると、液晶材料 3 2 4 は分極し、濃淡又は色を帯びる。セルはディスプレイを画定するために配置されている。プラスチック L C D 1 3 0 は、www.theregister.co.uk/2004/10/19/plastic\_lcdにおいて「プラスチック L C D を実演する H P 研究室」、及びwww.newscientists.com/article.ns?id=dn6557に「光沢雑誌のような色合いの新しいディスプレイ」とタイトルが付けられた論文に開示されており、これらは共にここに参照として組み込まれる。

【 0 0 2 4 】

図 6 は、工業用プロセス監視及び制御システム 1 0 0 の一つの実施形態の簡略化されたブロックダイアグラムである。システム 1 0 0 は、トランスマッタ 1 0 2 、及び二線プロセス制御ループ 1 0 6 に接続されているプロセス監視及び制御センタ 1 0 4 を含んでいる。

【 0 0 2 5 】

トランスマッタ 1 0 2 は、センサ及び付随するセンサ回路 2 0 8 にワイヤ 2 0 9 で接続されているトランスマッタ回路 2 0 6 を含んでいる。プロセスの値は、値を信号に変換し、トランスマッタ回路 2 0 6 に向けてワイヤ 2 0 9 を介して信号を送信するセンサ及び付随するセンサ回路 2 0 8 によって検知される変数である。

【 0 0 2 6 】

トランスマッタ回路 2 0 6 は、埋め込まれたL C D 1 3 0 に接続されるディスプレイ出力 2 1 0 を含んでいる。ディスプレイ出力 2 1 0 は、ワイヤ 2 1 4 を介して埋め込まれたL C D に信号を、ワイヤ 2 1 6 を介して電力を供給し、埋め込まれたL C D 1 3 0 は、プロセス変量の値を与える。

【 0 0 2 7 】

好ましい実施形態を参照しつつ本発明について述べてきたが、当業者は本発明の意図及び目的を逸脱しない形態及び詳細の範囲で、変形が可能であることは理解できるであろう

10

20

30

40

50

。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0028】

【図1】トランスマッタ筐体のエンドキャップのパネルに埋め込まれた液晶ディスプレイを含む本発明のプロセストランスマッタの概略図である。

【図2】トランスマッタ筐体の側方パネルに埋め込まれたLCDを含む本発明のプロセストランスマッタの概略図である。

## 【図3】筐体中の高分子層内部の埋め込まれたLCDの断面図である。

【図4】金属層によって支持される筐体中の高分子層内部の埋め込まれたLCDの断面図である。

10

## 【図5】埋め込まれたLCDの断面図である。

【図6】工業的プロセス監視及び制御システムの簡略化されたブロックダイアグラムである。

## 【符号の説明】

## 【0029】

100 工業的プロセス監視及び制御システム

102 トランスマッタ

104 プロセス監視及び制御センタ

106 プロセス制御ループ

108 フューチャーモジュール

20

110 電子筐体

112 プロセスカップリング

114 配管

116 フランジ

118 フランジアダプタユニオン

120 コネクタ

122 バス接点

124 共通接点

126、128 ロープ配線接点

130 LCD

30

131 エンドキャップ

132 エンドパネル、(サイドパネルの)透明若しくは半透明の高分子又はプラスチック層

133 筐体、サイドパネル

134 内部金属層

206 トランスマッタ回路

208 センサ及び付随するセンサ回路

209、214、216 ワイヤ

210 ディスプレイ出力

310 高分子シート(第一シート)

40

312 ポスト

314 電極

316 透明なプラスチック又は高分子シート

318 偏光板

320 透明な第二プラスチックシート

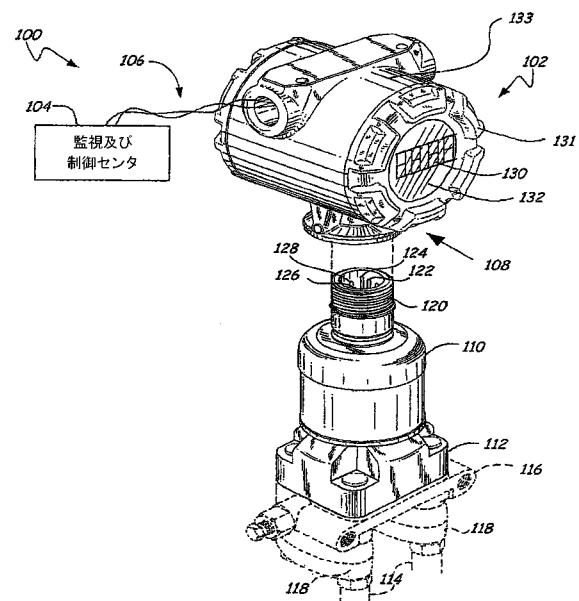
322 第二電極

324 液晶ディスプレイ

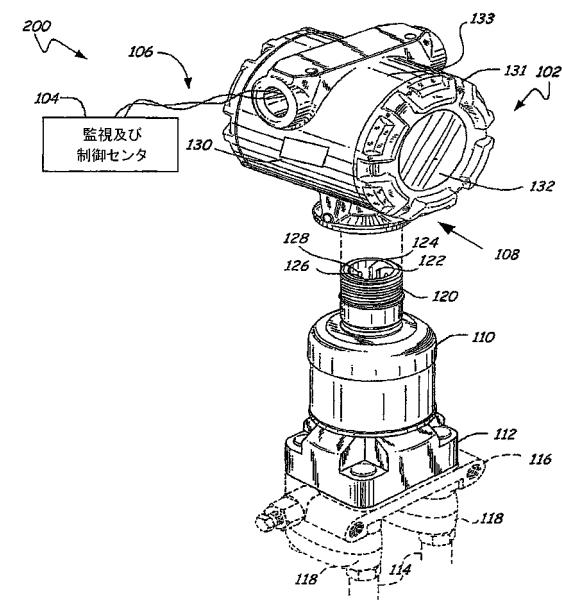
326 色フィルタ

328 透明な第二プラスチック又は高分子シート

【図1】



【図2】



【図3】

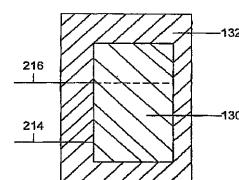


FIG. 3

【図4】

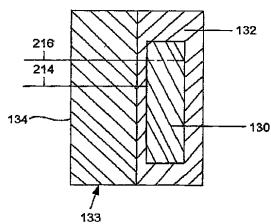


FIG. 4

【図5】

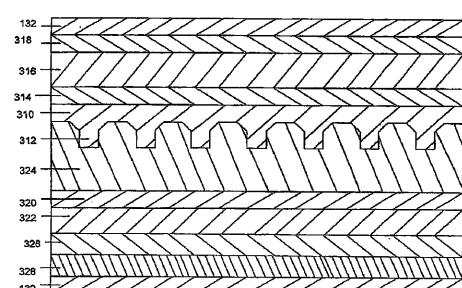
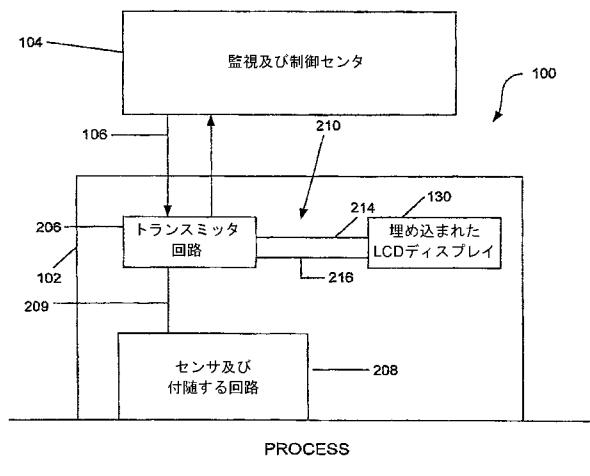


FIG. 5

【図6】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特表2005-538351(JP,A)  
特開2000-321160(JP,A)  
特開平03-243922(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 01 D 7 / 00, 11 / 24 - 11 / 26  
H 05 K 5 / 02  
G 09 F 9 / 00