

(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. F I
G O 1 D 11/24 (2006.01) 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)	(73) 特許権者	597115727
(86) (22) 出願日	平成19年5月1日(2007.5.1)		ローズマウント インコーポレイテッド
(65) 公表番号	特表2009-535641 (P2009-535641A)		アメリカ合衆国 55317 ミネソタ州
(43) 公表日	平成21年10月1日(2009.10.1)		、チャナッセン、マーケット・ブルバード 8200
(86) 国際出願番号	PCT/US2007/010580	(74) 代理人	100078662
(87) 国際公開番号	W02007/130426		弁理士 津国 肇
(87) 国際公開日	平成19年11月15日(2007.11.15)	(74) 代理人	100131808
審査請求日	平成22年1月28日(2010.1.28)		弁理士 柳橋 泰雄
(31) 優先権主張番号	11/415,569	(72) 発明者	ギャンセン, カール・アール
(32) 優先日	平成18年5月2日(2006.5.2)		アメリカ合衆国、ミネソタ 56011、
(33) 優先権主張国	米国 (US)		ベル・プレーヌ、ウエスト・225ティール エイチ・ストリート 9300
		審査官	藤田 憲二
		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ミッタ回路と、
 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ミッタ。

【請求項 2】

前記LCDディスプレイは、前記トランスミ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ミッタ。

【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ミッタ。

【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ミッタ。

【請求項 5】

10

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ンスミッタ。

【請求項 6】

前記 LCD ディスプレイは、前記プロセス変量の数値を示す、請求項 2 に記載のプロセストランスミッタ。

【請求項 7】

前記 LCD ディスプレイは、前記情報としてプロセス変量の値を色で示す、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変量であり、前記プロセス変量は温度、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ンスミッタ。

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 LCD ディスプレイと、
を含む、前記センサからの信号を伝送するプロセストランスミッタ。

20

【請求項 10】

前記 LCD 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変量の値を示す、請求項 9 に記載のプロセストランスミッタ。

【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関する二次プロセス変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 LCD ディスプレイは前記二次プロセス変量を表示する、請求項 10 に記載のプロセストランスミッタ。

【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ンスミッタに関する。特に、本発明は、プロセストランスミッタ上の映像表示に関する。

【0002】

工業用プロセストランスミッタは、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変量の値に関連した信号を、制御室のような離れた場所へ送信する。トランスミッタによっては、プロセス変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 (LCD) 上の、プロセス変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】

本発明はトランスミッタ回路を含む筐体を含むプロセストランスミッタを含んでいる。トランスミッタ回路は、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ミッタは、プロセス変量を測定し、たとえば、4 - 20 mA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。トランスミッタ回路は、通常の動作のためには静止電流（典型的には4 mA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ミッタ回路を使用する。トランスミッタ回路はまた、トランスミ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ミッタ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 - 20 mA電流を流し、トランスミッタ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ノード及びトランスミ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に示したトランスミッタ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ミッタである。たとえば、二線プロセス制御ループは、4 - 20 mA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ミッタ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する意図したものではない。

【0010】

トランスミッタ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に、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。

【 0 0 1 2 】

本例では、トランスミッタ 1 0 2 はまた、電子筐体 1 1 0 及びプロセスカップリング 1 1 2 を含んでいる。プロセスカップリング 1 1 2 は、すべて仮想線で示されている、フランジ 1 1 6 及びフランジアダプタユニオン 1 1 8 を有する配管 1 1 4 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。

【 0 0 1 3 】

電子筐体 1 1 0 は、(図 6 に示されている) トランスミッタ回路 2 0 6 を囲っている。筐体 1 1 0 はまた、バス接点 1 2 2、共通接点 1 2 4、及びローブ配線接点 1 2 6、1 2 8 を含む複数の接点を収納するコネクタ 1 2 0 を含んでいる。バス接点 1 2 2 及び共通接点 1 2 4 は、埋め込まれた L C D 1 3 0 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 1 0 8 内部の様々な負荷に、電子筐体 1 1 0 内部のトランスミッタ回路 2 0 6 を接続する。

10

【 0 0 1 4 】

埋め込まれた L C D 1 3 0 は、プロセス変数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 L C D 1 3 0 上に表示され得るプロセス変数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。L C D 1 3 0 はまた、トランスミッタ回路 2 0 6 内の計算回路で決定された二次プロセス変数の値を表示するが、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数に関連させている。

20

【 0 0 1 5 】

プロセス変数の数値を表示することとは別に、埋め込まれた L C D 1 3 0 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 L C D 1 3 0 はまた、例えば、プロセス変数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。

【 0 0 1 6 】

図 2 を参照すれば、L C D 1 3 0 は他の形態ではフューチャーモジュール 1 0 8 のサイドパネル 1 3 3 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 1 3 3 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、L C D 1 3 0 はトランスミッタ 1 0 0 のどの可視表面内部に埋め込まれていてもよい。

30

【 0 0 1 7 】

図 3 を参照すれば、L C D 1 3 0 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 1 3 2 に埋め込まれている。電力はワイヤ 2 1 6 を介して (図 6 に示すように) トランスミッタ回路 2 0 6 から供給される。信号は、ワイヤ 2 1 4 を介して (図 6 に示すように) トランスミッタ回路 2 0 6 から L C D 1 3 0 に伝送され、L C D 1 3 0 は所望のプロセス情報を通信する。ワイヤ 2 1 4、2 1 6 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 L C D 1 3 0 の電極に接続されている。ワイヤ 2 1 4、2 1 6 はまた、エンドキャップ 1 3 1 がネジ止め可能に筐体 1 3 3 に固定される際に、ワイヤ 2 1 4、2 1 6 の燃れが許容される長さである。

40

【 0 0 1 8 】

図 4 を参照すれば、L C D 1 3 0 は内部金属層 1 3 4 を有するサイドパネル 1 3 3 の透明若しくは半透明の高分子又はプラスチック層 1 3 2 内部に埋め込むこともできる。金属層 1 3 4 は、透明又は半透明層 1 3 2 を支持するのが標準的であるが、層 1 3 4 は、層 1 3 4 が典型的には不透明であるときに、層 1 3 2 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 2 1 4、2 1 6 を介して埋め込まれた L C D に送られる。

【 0 0 1 9 】

50

LCD130は層132に埋め込まれているので、LCD130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LCD130は、本質的に安全な方法で情報を表示し、埋め込まれたLCD130を含むプロセストランスミッタ10は、潜在的に可燃性環境において使用することができる。

【0020】

図5を参照すれば、LCD130は、好適にはシート310から延びる複数のポスト312を有する高分子シート310を用いて構成される。ポスト312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312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314は、高分子シート310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312に電荷を供給するためにワイヤ214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316は、電極314に取り付けられている。偏光板318は、透明なプラスチック又は高分子シート316に取り付けられている。

【0021】

第二電極322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320は、第一シート310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322と透明な第二プラスチック又は高分子シート328の間に、赤、青及び緑の色フィルタ326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。

【0022】

液晶ディスプレイ324は、二つの高分子シート310、320の間に配置され、LCD130を完成させている。プラスチックLCD130は、可撓性であり、典型的なLCDより薄い。LCDの可撓性及び薄さゆえ、LCD130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132に容易に埋め込まれる。

【0023】

信号及び電力がワイヤ214、216を介してポスト312に送られると、液晶材料324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LCD130は、www.theregister.co.uk/2004/10/19/plastic_lcdにおいて「プラスチックLCDを実演するHP研究室」、及びwww.newsciencists.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。

【0024】

図6は、工業用プロセス監視及び制御システム100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100は、トランスミッタ102、及び二線プロセス制御ループ106に接続されているプロセス監視及び制御センタ104を含んでいる。

【0025】

トランスミッタ102は、センサ及び付随するセンサ回路208にワイヤ209で接続されているトランスミッタ回路206を含んでいる。プロセスの値は、値を信号に変換し、トランスミッタ回路206に向けてワイヤ209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208によって検知される変数である。

【0026】

トランスミッタ回路206は、埋め込まれたLCD130に接続されるディスプレイ出力210を含んでいる。ディスプレイ出力210は、ワイヤ214を介して埋め込まれたLCDに信号を、ワイヤ216を介して電力を供給し、埋め込まれたLCD130は、プロセス変量の値を与える。

【0027】

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】

【 0 0 2 8 】

【図 1】トランスミ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ミッタの概略図である。

【図 2】トランスミッタ筐体の側方パネルに埋め込まれた L C D を含む本発明のプロセストランスミ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 L C D 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 L C D の断面図である。

10

【図 5】埋め込まれた L C D 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】

【 0 0 2 9 】

1 0 0 工業的プロセス監視及び制御システム

1 0 2 トランスミッタ

1 0 4 プロセス監視及び制御センタ

1 0 6 プロセス制御ループ

1 0 8 フューチャーモジュール

20

1 1 0 電子筐体

1 1 2 プロセスカップリング

1 1 4 配管

1 1 6 フランジ

1 1 8 フランジアダプタユニオン

1 2 0 コネクタ

1 2 2 バス接点

1 2 4 共通接点

1 2 6、1 2 8 ロープ配線接点

1 3 0 L C D

30

1 3 1 エンドキャップ

1 3 2 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

1 3 3 筐体、サイドパネル

1 3 4 内部金属層

2 0 6 トランスミッタ回路

2 0 8 センサ及び付随するセンサ回路

2 0 9、2 1 4、2 1 6 ワイヤ

2 1 0 ディスプレイ出力

3 1 0 高分子シート（第一シート）

40

3 1 2 ポスト

3 1 4 電極

3 1 6 透明なプラスチック又は高分子シート

3 1 8 偏光板

3 2 0 透明な第二プラスチックシート

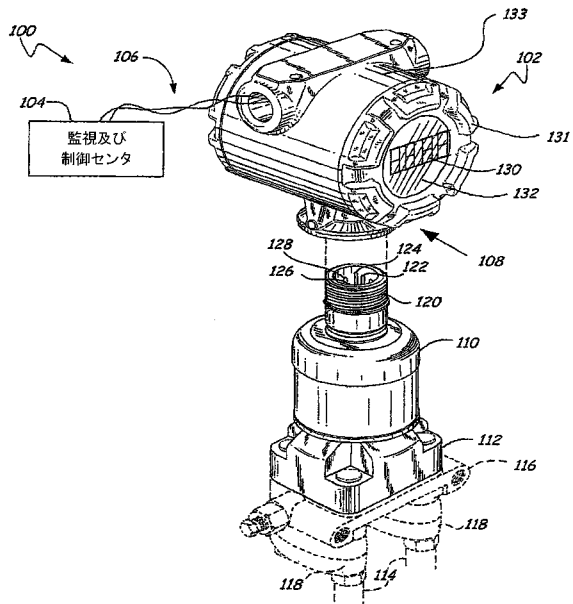
3 2 2 第二電極

3 2 4 液晶ディスプレイ

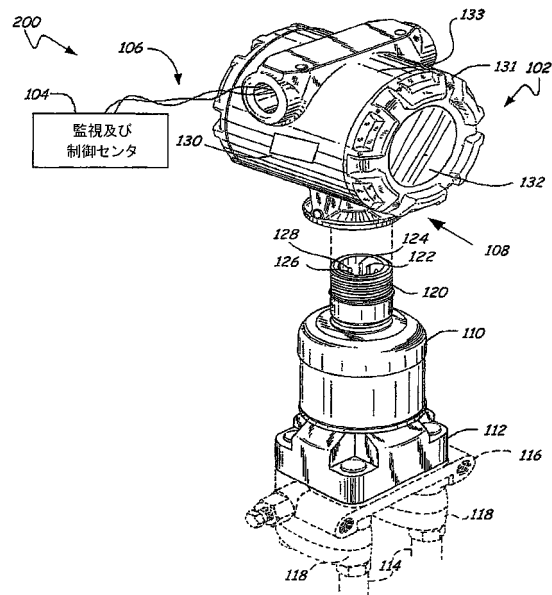
3 2 6 色フィルタ

3 2 8 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】

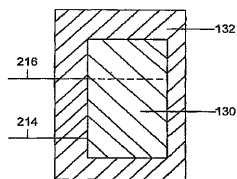


FIG. 3

【図 4】

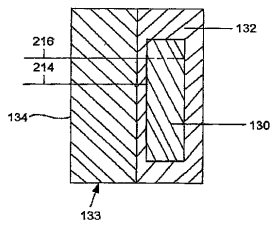


FIG. 4

【図 5】

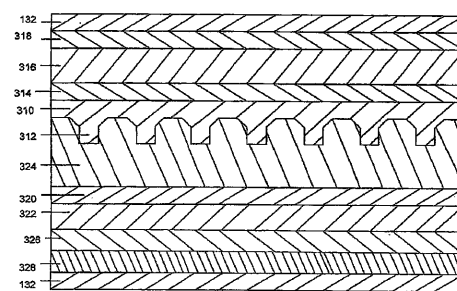
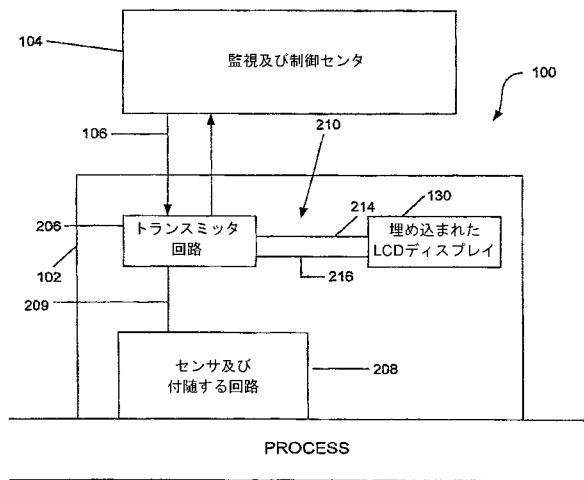


FIG. 5

【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)

G01D 7/00, 11/24 - 11/26
H05K 5/02
G09F 9/00