

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2018-195458
(P2018-195458A)

(43) 公開日 平成30年12月6日(2018.12.6)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO 1 H 13/803 (2006.01)	HO 1 H 13/803	5 G 2 0 6
GO 6 Q 30/06 (2012.01)	GO 6 Q 30/06	5 L 0 4 9
HO 1 H 13/79 (2006.01)	HO 1 H 13/79	
HO 1 H 13/18 (2006.01)	HO 1 H 13/18	Z

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2017-98436 (P2017-98436)
(22) 出願日 平成29年5月17日 (2017.5.17)

(71) 出願人 314012076
パナソニックIPマネジメント株式会社
大阪府大阪市中央区城見2丁目1番61号
(74) 代理人 110001379
特許業務法人 大島特許事務所
(72) 発明者 八浪 電一
大阪府門真市大字門真1006番地 パナ
ソニック株式会社内
Fターム(参考) 5G206 AS02K DS02K GS16 KS14 KS20
KS52 KS56
5L049 BB63

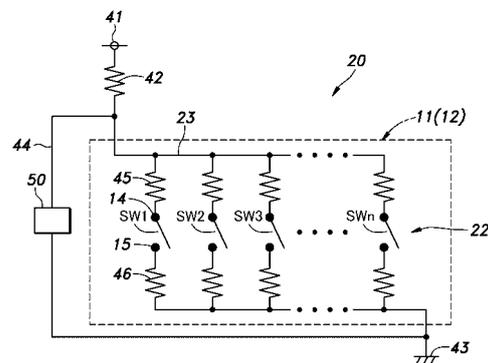
(54) 【発明の名称】 物体検出シートおよびこれを用いた物体検出システム

(57) 【要約】

【課題】簡単な配線および回路構成で物体の数量を検出することを目的とする。

【解決手段】物体検出シート10が、所定間隔を隔てて対向配置された一対の接点14、15を接触または非接触にすることにより電路を開閉するスイッチSWが複数個並列に接続されたスイッチ群22と、スイッチ群22の電圧を検出するための引出し配線23と、一対の接点の接触時の抵抗を高めるべく、一対の接点と引出し配線との間に設けられた抵抗部分45、46とを含む構成とする。

【選択図】 図5



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

所定間隔を隔てて対向配置された一对の接点を接触または非接触にすることにより電路を開閉するスイッチが複数個並列に接続されたスイッチ群と、

前記スイッチ群の電圧を検出するための引出し配線と、

前記一对の接点の接触時の抵抗を高めるべく、前記一对の接点と前記引出し配線との間に設けられた抵抗部分とを含むことを特徴とする物体検出シート。

【請求項 2】

前記抵抗部分が、前記接点の少なくとも一部により構成されたことを特徴とする請求項 1 に記載の物体検出シート。

【請求項 3】

前記抵抗部分が、前記一对の接点と前記引出し配線との間の部分の少なくとも一部により構成されたことを特徴とする請求項 1 に記載の物体検出シート。

【請求項 4】

前記抵抗部分が、前記引出し配線よりも抵抗率が高くなるように構成されたことを特徴とする請求項 1 ないし請求項 3 のいずれかに記載の物体検出シート。

【請求項 5】

前記抵抗部分が、前記引出し配線を構成する材料と同一の材料から構成され、前記引出し配線よりも抵抗率が高くなるように、長く、薄く、あるいは細く形成されたことを特徴とする請求項 4 に記載の物体検出シート。

【請求項 6】

前記抵抗部分が、前記接点を取り囲むように形成されたことを特徴とする請求項 5 に記載の物体検出シート。

【請求項 7】

前記抵抗部分が、前記接点の周りに同心円状に形成されたことを特徴とする請求項 6 に記載の物体検出シート。

【請求項 8】

請求項 1 ないし請求項 7 のいずれかに記載の物体検出シートを備え、

前記物体検出シートの前記スイッチ群の電圧の変化に基づき、前記物体検出シート上に存在する物体の数量を検出するように構成した物体検出システム。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本開示は、物体の数量を検出するための物体検出シートおよびこれを用いた物体検出システムに関する。

【背景技術】**【0002】**

コンビニエンスストアやスーパーマーケット等の小売店においては、商品棚に陳列されている商品が不足すると販売機会損失が発生し、この販売機会損失は店舗の売上げに大きな影響を及ぼす。このため、商品棚の商品が不足した場合には、不足している商品を補充して不足状態を解消する商品管理作業（商品補充作業）を速やかに実施する必要がある。

【0003】

このような商品管理作業に関連するものとして、上部接点を有する上部シートと下部接点を有する下部シートとを、上部接点および下部接点が互いに微小間隔を隔てて対向するように配置し、上部シートが上方から押圧されて上部接点が下部接点に接触したときに両接点が導通するように構成したメンブレンスイッチ（シート状スイッチ）を用いた商品管理システムが知られている（特許文献 1 参照）。特許文献 1 の従来技術では、並列接続された複数のメンブレンスイッチを有する物体検出シートを商品棚の棚板上に設置し、複数のメンブレンスイッチのいずれかが ON になったときに物体検出シート上に商品が載置されていると判別している。

10

20

30

40

50

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特表2016-511392号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、上記特許文献1の従来技術では、物体検出シート上に載置された商品の有無しか判別することができず、物体検出シート上に載置された商品の数量を検出することができないという問題があった。

10

【0006】

この問題を解決するために、複数のメンブレンスイッチの各スイッチのON/OFFを個別に検出し、各スイッチのON/OFFに基づいて物体検出シート上に載置された物体の数量を検出または推定するように構成することも考えられるが、この場合は、スイッチ毎に配線を引き出す必要があるため、スイッチの配線や回路構成が複雑になるという問題が新たに生じる。

【0007】

本開示は、このような従来技術の課題を鑑みて案出されたものであり、簡単な配線および回路構成で物体の数量を検出することができる物体検出シートおよびこれを用いた物体検出システムを提供することを主目的とする。

20

【課題を解決するための手段】

【0008】

本開示の物体検出シートは、所定間隔を隔てて対向配置された一对の接点を接触または非接触にすることにより回路を開閉するスイッチが複数個並列に接続されたスイッチ群と、前記スイッチ群の電圧を検出するための引出し配線と、前記一对の接点の接触時の抵抗を高めるべく、前記一对の接点と前記引出し配線との間に設けられた抵抗部分とを含むことを特徴とする。

【発明の効果】

【0009】

本開示によれば、簡単な配線および回路構成で物体の数量を検出することが可能となる。

30

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】本開示に係る物体検出システムを商品棚に適用した例を示す図

【図2】物体検出シート上にペットボトルを載置した状態を示す斜視図

【図3】物体検出シートの基本構造を示す断面図

【図4】物体検出シートのスイッチの配線および回路を示す平面図

【図5】本開示に係るアナログ式スイッチの等価回路図

【図6】(a)本開示に係るアナログ式スイッチの接点部の一例を示す平面図、(b)従来の接点部を示す平面図

40

【図7】本開示に係るアナログ式スイッチの接点部の別の例を示す平面図

【図8】本開示に係るアナログ式スイッチの接点部の別の例を示す平面図

【図9】スイッチ群における電圧降下を説明するための図であり、1つのスイッチがON状態である場合を示す

【図10】スイッチ群における電圧降下を説明するための図であり、2つのスイッチがON状態である場合を示す

【図11】ON状態の接点数とスイッチ群の電圧との関係を示すグラフ

【図12A】図11のグラフに対応する表

【図12B】図11のグラフに対応する表

【発明を実施するための形態】

50

【 0 0 1 1 】

上記課題を解決するためになされた第1の発明は、所定間隔を隔てて対向配置された一对の接点を接触または非接触にすることにより電路を開閉するスイッチが複数個並列に接続されたスイッチ群と、前記スイッチ群の電圧を検出するための引出し配線と、前記一对の接点の接触時の抵抗を高めるべく、前記一对の接点と前記引出し配線との間に設けられた抵抗部分とを含むことを特徴とする。

【 0 0 1 2 】

この第1の発明に係る物体検出シートによれば、物体検出シートから引き出される配線の数は、スイッチ群の数だけで済む。したがって、簡単な配線および回路構成で物体の数量を検出することが可能となる。

10

【 0 0 1 3 】

また、第2の発明は、上記第1の発明において、前記抵抗部分が、前記接点の少なくとも一部により構成された。

【 0 0 1 4 】

この第2の発明に係る物体検出シートによれば、簡単な構成で、抵抗部分を構成することができる。

【 0 0 1 5 】

また、第3の発明は、上記第1の発明において、前記抵抗部分が、前記一对の接点と前記引出し配線との間の部分の少なくとも一部により構成されたことを特徴とする。

20

【 0 0 1 6 】

この第3の発明に係る物体検出シートによれば、簡単な構成で、抵抗部分を構成することができる。

【 0 0 1 7 】

また、第4の発明は、上記第1の発明ないし第3の発明のいずれかにおいて、前記抵抗部分が、前記引出し配線よりも抵抗率が高くなるように構成されたことを特徴とする。

【 0 0 1 8 】

この第4の発明に係る物体検出シートによれば、簡単な構成で、一对の接点の接触時の抵抗を高めることができる。

【 0 0 1 9 】

また、第5の発明は、上記第4の発明において、前記抵抗部分が、前記引出し配線を構成する材料と同一の材料から構成され、前記引出し配線よりも抵抗率が高くなるように、長く、薄く、あるいは細く形成されたことを特徴とする。

30

【 0 0 2 0 】

この第5の発明に係る物体検出シートによれば、簡単な構成で、抵抗部分が、引出し配線よりも抵抗率が高くなるように構成することができる。

【 0 0 2 1 】

また、第6の発明は、上記第5の発明において、前記抵抗部分が、前記接点を取り囲むように形成されたことを特徴とする。

【 0 0 2 2 】

この第6の発明に係る物体検出シートによれば、抵抗部分の長さを長くすることができ、これにより、一对の接点の接触時の抵抗を高めることができる。

40

【 0 0 2 3 】

また、第7の発明は、上記第6の発明において、前記抵抗部分が、前記接点の周りに同心円状に形成されたことを特徴とする。

【 0 0 2 4 】

この第7の発明に係る物体検出シートによれば、簡単な構成で、抵抗部分の長さを長くすることができる。

【 0 0 2 5 】

また、第8の発明は、第1の発明ないし第7の発明のいずれかに記載の物体検出シートを備え、前記物体検出シートの前記スイッチ群の電圧の変化に基づき、前記物体検出シ-

50

ト上に存在する物体の数量を検出するように構成した物体検出システム。

【0026】

この第8の発明に係る物体検出システムによれば、物体検出シートのスイッチ群の電圧変化に基づき、物体検出シート上に存在する物体の数量を検出することが可能となる。

【0027】

以下、本開示の実施形態について、図面を参照しながら説明する。本実施形態では、例えばスーパーマーケットやコンビニエンスストア等の小売店において、商品棚に陳列されている商品の数量を検出する場合について説明する。

【0028】

図1は、本開示に係る物体検出システム1を商品棚2に適用した例を示す図である。商品棚2は、垂直方向に延在する板状の支持部材3と、支持部材3に一端が支持されて水平方向に延在する複数の棚板4A-4E(以降、総称するときは、単に「棚板4」と称する)を含む。棚板4A-4Eは、その順に上から下へ、所定間隔を隔てて配置されている。なお、図1に示した商品棚2は一例であり、例えば棚板4の数や形状等は適宜変更可能である。

10

【0029】

本開示に係る物体検出システム1は、各棚板4上に載置された物体検出シート10A-10T(以降、総称するときは、単に「シート10」と称する)と、ケーブル5を介して各物体検出シート10に接続された店舗端末6と、インターネット等のネットワーク7を介して店舗端末6と接続された管理装置8とから構成される。各シート10は、コネクタ

20

【0030】

シート10は、各棚板4上に4個ずつ載置されており、棚板4Aにはシート10A-10Dが、棚板4Bにはシート10E-10Hが、棚板4Cにはシート10I-10Lが、棚板4Dにはシート10M-10Pが、棚板4Eにはシート10Q-10Tが、それぞれ載置されている。

【0031】

各シート10上には、例えばペットボトル等の商品が載置される。図2は、シート10上にペットボトルPを載置した状態を示す斜視図である。図2の例では、シート10上に、ペットボトルPが6行6列で載置されている。なお、図2は一例であり、シート10上に載置されるペットボトルPの個数は、シート10のサイズおよび形状に応じて適宜変更可能である。また、商品はペットボトルPに限定されるものではなく、例えば缶、瓶、または他の容器や包装等の様々な商品であってよい。

30

【0032】

図3は、シート10の基本構造を示す断面図である。図3に示すように、シート10は、上部シート11と下部シート12とが、スペーサ13を介して所定間隔を隔てて対向配置されている。上部シート11および下部シート12は、例えばポリエチレンテレフタレート(PET)フィルム等からなり、シート表面に導電インク(例えば、銀ペースト、カーボンペースト)を印刷することにより導電回路(図4参照)が形成されている。

【0033】

上部シート11はその下面(下部シート12に対向する面)に上部接点14(以降、単に「接点14」とも称する)を有しており、下部シート12はその上面(上部シート11に対向する面)に下部接点15(以降、単に「接点15」とも称する)を有している。上部接点14および下部接点15は、上部シート11および下部シート12がスペーサ13を介して隔てられていることにより、微小間隔を隔てて互いに対向している。このようにして、上部接点14および下部接点15を接点部としたスイッチが構成されている。

40

【0034】

シート10上に例えばペットボトル等の商品が載置されたとき(図2参照)、上部シート11は下部シート12に向かって撓み変形する。これにより、上部接点14が下部接点15に接触し、スイッチはONになる。そして、シート10上から商品が取り除かれると

50

、撓み変形が解除されて上部シート 11 が元の位置に戻る。これにより、上部接点 14 および下部接点 15 は再び離間し、スイッチは OFF になる。各シート 10 のコネクタ 9 (図 1 参照) 側の端部には、シート 10 のスイッチ状態 (ON / OFF) を検出するための検出基板 (図示せず) が設けられている。検出基板の検出結果は、店舗端末 6 を介して管理装置 8 に送信される。

【 0035 】

なお、図 3 では図示しないが、上部シート 11 の上面 (商品が載置される面) には、上部シート 11 を保護するための保護シートが、下部シート 12 の下面 (上部シート 11 と反対側の面) には、シート 10 全体を補強するためのベースシートがそれぞれ配置されている。また、上部シート 11 の上面に、上部接点 14 と対応する位置に所定サイズの突起が設けられた押し子シートを配置してもよい。この押し子シートを追加することにより、上部接点 14 の真上から多少ずれた位置に位置する商品も検出することが可能となり、これにより、シート 10 上に載置された商品の陳列状態が多少乱れた場合でも、商品の検出を行うことが可能となる。

10

【 0036 】

図 4 は、シート 10 のスイッチの配線および回路を示す図である。このシート 10 は、本開示に係る新規な方式のスイッチ (以降、「アナログ式スイッチ」20 と称する) と、従来の方式のスイッチ (以降、「デジタル式スイッチ」と称する) 30 との 2 つの方式のスイッチを備えている。なお、シート 10 のアナログ式スイッチ 20 およびデジタル式スイッチ 30 のレイアウトは、シート 10 の幅方向において対称となるように構成されている。

20

【 0037 】

アナログ式スイッチ 20 は、シート 10 の表面全体を覆い尽くすように配置されており、48 個の接点部 21 が一列に並んだスイッチ群 22 が、シート 10 の幅方向に 20 列配置されている。したがって、アナログ式スイッチ 20 は、48 個 × 20 列の計 960 個の接点部 21 を有している。各スイッチ群 22 は、引出し配線 (リード線) 23 により、図示しない検出基板に接続されている。したがって、アナログ式スイッチ 20 は、20 本の引出し配線 23 を有している。

【 0038 】

デジタル式スイッチ 30 は、シート 10 の前側部分、すなわち、支持部材 3 に後端が支持された棚板 4 の前端に対応する部分に配置されている。デジタル式スイッチ 30 は、3 個の接点 31 が一列に並んだスイッチ群 32 が、シート 10 の幅方向に 20 列配置されている。したがって、デジタル式スイッチ 30 は、3 個 × 20 列の計 60 個の接点 31 を有している。デジタル式スイッチ 30 のスイッチ群 32 の各列は、アナログ式スイッチ 20 のスイッチ群 22 の各列と、互いに一直線になるように配置されている。

30

【 0039 】

各スイッチ群 32 は、引出し配線 (リード線) 33 により、図示しない検出基板に接続されている。なお、幅方向における端側 (図 4 では図中右側) では、引出し配線 33 の数を減らすために、2 列分の 6 個の接点 31 が 1 本の引出し配線 33 によって図示しない検出基板に接続されている。したがって、デジタル式スイッチ 30 は、計 18 本の引出し配線 33 を有している。このシート 10 の構成は、これに限定されるものでなく、接点 31 や引出し配線 23、33 の数は適宜変更することができる。

40

【 0040 】

図 5 は、アナログ式スイッチ 20 の等価回路図である。図 5 における点線で囲まれた部分がシート 10 の上部シート 11 および下部シート 12 であり、電圧源 41、プルアップ抵抗 42、およびグラウンド 43 は、シート 10 の引出し配線 23 および図示しない検出基板上に設けられている。シート 10 は、上部接点 14 と下部接点 15 とにより構成されたスイッチ SW を複数有しており、スイッチ SW1、スイッチ SW2、スイッチ SW3、・・・、スイッチ SWn の n 個のスイッチ SW が並列に接続されている。上述したように、本実施形態では、各スイッチ群 22 は 48 個の接点部 21 から構成されているので、n は

50

48である。

【0041】

そして、スイッチSWとグランド43との間の電圧を測定するためのプローブ50が、プローブ用配線44を介して、プルアップ抵抗42およびグランド43間に接続されている。図5では図示しないが、プローブ50は図示しない検出回路に接続されており、プローブ50の測定結果は、検出回路に入力される。

【0042】

図5に示すように、アナログ式スイッチ20の各スイッチSWの近傍に抵抗部分45、46(以降、単に「抵抗」45、46と称する)が設けられている。抵抗45は、電源側の接点14とプルアップ抵抗42との間に設けられており、抵抗46は、グランド側の接点15とグランド43との間に設けられている。この抵抗45、46と、各スイッチSW(接点14、15)とにより、並列回路が構成されている。

10

【0043】

抵抗45、46は、通常のメンブレンスイッチシートの接点の抵抗値(一般的に500程度)よりも大幅に大きい抵抗値を有しており、例えば数十kの抵抗値を有している。後述するが、抵抗45、46の抵抗値は、スイッチ群22のスイッチSWのON数に応じた上記並列回路の電圧変化をプローブ50で検出できるような値に設定される。

【0044】

このような抵抗45、46は、例えば、図6(a)に示すように、接点14、15を、銀ペーストを用いずに、カーボンペーストだけで形成することにより実現することができる。カーボンペーストの抵抗率は銀ペーストの抵抗率よりも一般に高く、また粒子径や粒度分布、ビヒクルの組成などによって様々な抵抗率を持ったペーストを作製することが可能である。接点14、15をこのような意図的に抵抗率が調節されたカーボンペーストだけで形成することにより、接点14、15の近傍に、引出し配線23の抵抗率よりも高い抵抗率を有する抵抗45、46を設けることができる。なお、図6(b)は、従来の接点の構成の一例を示す図である。図6(b)に示すように、従来の接点は、銀ペーストと、それを覆うカーボンペーストとから構成されている。

20

【0045】

また、図7に示すように、引出し配線23と接点14、15との間の部分に、引出し配線23の抵抗率よりも高い抵抗率を有する材料からなる高抵抗部材47を配置し、その高抵抗部材47により抵抗45、46を構成してもよい。なお、高抵抗部材47の材料は、特に限定されるものではなく、引出し配線23の抵抗率よりも高い抵抗率を実現できるものであれば、様々な材料を用いることができる。

30

【0046】

あるいは、図8(a)または図8(b)に示すように、引出し配線23と接点14、15とを接続する接続部分48または49を長く形成し、この接続部分48、49により、抵抗45、46を構成してもよい。あるいは、図示しないが、接続部分48または49を薄くまたは細く形成することにより、抵抗45、46を構成してもよい。抵抗率は、電流が流れる距離に比例し、ペーストの厚さまたは導電方向の断面積に反比例するので、接続部分48または49を長く、薄く、あるいは細く形成することにより、接続部分48または49の抵抗率を高くすることができる。

40

【0047】

図8(a)および図(b)では、接続部分48または49を長く形成すべく、接続部分48、49は接点14、15を同心円状に取り囲むように形成されている。なお、図8(a)および図8(b)に示した接続部分48、49は一例であり、接続部分48、49の長さや形状等は適宜変更可能である。また、図8(a)および図8(b)では、引出し配線23を構成する銀ペーストを覆うカーボンペーストの図示は省略している。

【0048】

次に、スイッチ群22における電圧降下について、図9および図10を参照して説明する。なお、電圧源41の電圧は5Vとする。

50

【 0 0 4 9 】

まず、図 5 に示すように、アナログ式スイッチ 2 0 の全てのスイッチ S W が O F F である場合（すなわち、シート 1 0 におけるアナログ式スイッチ 2 0 の領域上に商品が存在しない場合）は、等価回路の電圧源 4 1 とグランド 4 3 間の抵抗は無限大となるため、電圧源 4 1 の電圧 5 V はすべてスイッチ群 2 2 にかかる。すなわち、プローブ 5 0 で検出される電圧値は 5 V となる。

【 0 0 5 0 】

次に、図 9 に示すように、スイッチ S W 1 のみが O N になった場合、電流はプルアップ抵抗 4 2、抵抗 4 5、S W 1（接点 1 4、接点 1 5）、および抵抗 4 6 を通ってグランド 4 3 に流れる。このとき、スイッチ S W 1 の抵抗値は、抵抗 4 5 の抵抗値と抵抗 4 6 の抵抗値との和となる。その結果、電圧源 4 1 の電圧 5 V は、プルアップ抵抗 4 2 と、スイッチ S W 1 の周りの抵抗 4 5、4 6 とで分圧されるので、抵抗 4 5、4 6 による電圧降下により、スイッチ群 2 2 にかかる電圧は 5 V よりも低くなる。すなわち、プローブ 5 0 で検出されるスイッチ群 2 2 の電圧は、5 V よりも低くなる。

【 0 0 5 1 】

さらに、図 1 0 のように、スイッチ S W 1 とスイッチ S W 2 とが O N になった場合、スイッチ S W 1 およびスイッチ S W 2 は並列接続の合成抵抗を構成する。この合成抵抗の抵抗値は、スイッチ S W 1 の抵抗値（抵抗 4 5 の抵抗値と抵抗 4 6 の抵抗値との和）よりも低くなる。このため、スイッチ群 2 2 にかかる電圧は、S W 1 のみが O N になった場合よりもさらに低くなる。すなわち、プローブ 5 0 で検出されるスイッチ群 2 2 の電圧は、S W 1 のみが O N になった場合よりも低くなる。このように、O N 状態のスイッチ S W の数が増加するに従って、プローブ 5 0 で検出されるスイッチ群 2 2 の電圧は低下する。

【 0 0 5 2 】

図 1 1 は、O N 状態の接点数とスイッチ群 2 2 の電圧との関係を示すグラフであり、図 1 2（A）および図 1 2（B）は、図 1 1 のグラフに対応する表である。図 1 1 ならびに図 1 2（A）および図 1 2（B）の例では、プルアップ抵抗 4 2 は 5 0 0、抵抗 4 5、4 6 は 1 0 k とする。スイッチ群 2 2 の電圧は、プローブ 5 0 における電位を検出基板の C P U のアナログポートで受け、A / D 変換を行い数値化した（1 0 b i t で量子化した）。

【 0 0 5 3 】

図 1 1 のグラフの横軸は、O N 状態の接点 1 4、1 5 の数を示す。各スイッチ S W は一対の接点 1 4、1 5 から構成されているため、例えば、3 つのスイッチ S W が O N 状態になった場合は、O N 状態の接点 1 4、1 5 の数は 6 個となる。図 1 1 の縦軸は、O N 状態のスイッチ S W により構成される合成抵抗の抵抗値と、プローブ 5 0 で検出されたスイッチ群 2 2 の電圧値を示している。上述したように、スイッチ群 2 2 の電圧値は、図示しない検出基板の A / D 変換ポートでアナログ値に変換され店舗端末 6 を介して管理装置 8 に送られる。

【 0 0 5 4 】

図 1 1 に示すように、O N 状態のスイッチ S W の数が増加するに従って、合成抵抗値および A / D 変換値は曲線的に減少する。このように、O N 状態のスイッチ数と、スイッチ群 2 2 の電圧値との間には、オームの法則に基づく一定の関係が存在する。したがって、スイッチ群 2 2 の電圧値が分かると、O N 状態のスイッチ S W の数が分かる。なお、合成抵抗値および A / D 変換値の曲線の形状は、スイッチ S W の接点周りの抵抗 4 5、4 6 の抵抗値と、プルアップ抵抗 4 2 の抵抗値との両方に依存する。

【 0 0 5 5 】

また、シート 1 0 上に載置された商品（ペットボトル P）が踏むスイッチ S W の数は、商品の底面形状によって決定されるため、予め求めることができる。したがって、O N 状態のスイッチ S W の数が分かると、スイッチ S W の数に基づいて、シート 1 0 上に存在する商品の数量を推定することができる。例えば、1 個のペットボトル P が踏むスイッチ S W の数が 8 個であることが予め分かっていたら、O N 状態のスイッチ S W の数が 8 0 個で

ある場合は、シート 10 上に存在するペットボトル P の数量が 10 個であると推定することができる。

【0056】

なお、商品の数量とは、商品の実際の個数だけでなく、所定の範囲の個数を含むものとする。例えば、ON 状態のスイッチ SW の数が 80 個である場合には、商品の数量を 8 - 12 個と所定範囲の幅をもって推定するようにしてもよい。

【0057】

また、ON 状態のスイッチ SW の数はスイッチ群 22 毎に得られるため、シート 10 の幅方向に 20 列配置された各スイッチ群 22 での検出結果に基づき、商品がシート 10 の幅方向におけるどの位置に存在するかを検出することも可能となる。また、シート 10 の幅方向における商品の偏り等を検出することも可能となる。

10

【0058】

図 4 に戻り、デジタル式スイッチ 30 は、従来の一般的なメンブレンスイッチと同様に、いずれかの接点部 31 の上部接点および下部接点が互いに接触したときに通電し、その通電の有無により、スイッチの ON / OFF を検出するように構成されている。このデジタル式スイッチ 30 はシート 10 の前端側（棚板 4 の前側）に配置されているため、デジタル式スイッチ 30 の ON / OFF を検出することにより、棚板 4 の前側に商品が存在するか否かを検出することができる。見栄えの問題や販売機会損失の防止等の観点から、商品は棚板 4 の前側に配置されていることが望ましく、一般に、フェイスアップと呼ばれる店員の商品管理作業が実施されることが多い。したがって、デジタル式スイッチ 30 により、棚板 4 の前側に商品が存在するか否かを検出できると、商品管理作業の実施状況を把握することが可能となり、非常に有益である。

20

【0059】

図 1 に戻り、このように構成された各シート 10 で検出された商品の数量のデータは、コネクタ 9 およびケーブル 5 を介して店舗端末 6 に送信される。そして、店舗端末 6 は、各シート 10 から受信した数量のデータを、所定のタイミングでまたは管理装置 8 からの要求に応じて、ネットワーク 7 を介して管理装置 8 に送信する。これにより、管理装置 8 のユーザが、商品棚 2 の各棚板 4 に陳列された商品の数量を知ることが可能となる。

【0060】

以上、本開示を特定の実施形態に基づいて説明したが、これらの実施形態はあくまでも例示であって、本開示はこれらの実施形態によって限定されるものではない。また、上記実施形態に示した本開示に係る物体検出シートおよび物体検出システムの各構成要素は、必ずしも全てが必須ではなく、少なくとも本開示の範囲を逸脱しない限りにおいて適宜取捨選択することが可能である。

30

【産業上の利用可能性】

【0061】

本開示に係る物体検出シートおよび物体検出システムは、簡単な配線および回路構成で物体の数量を検出することを可能にする物体検出シートおよび物体検出システム等として有用である。

【符号の説明】

40

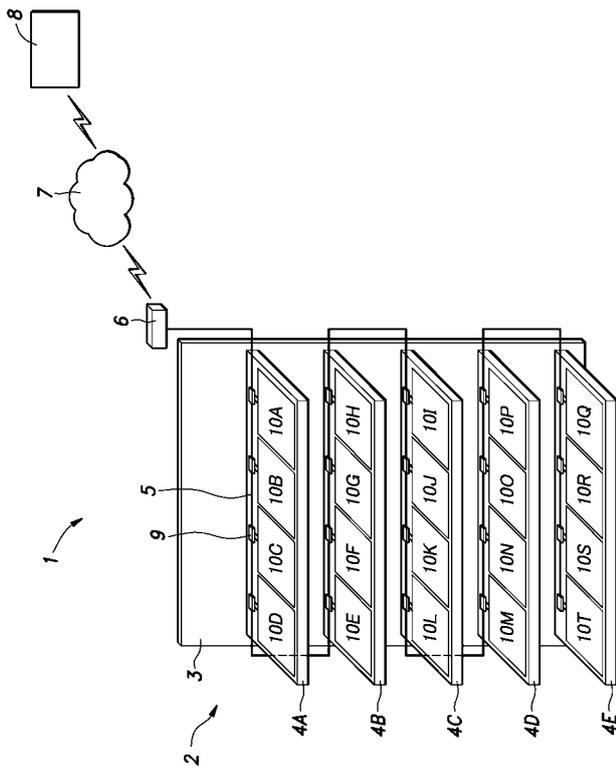
【0062】

- 1 物体検出システム
- 2 商品棚
- 3 支持部材
- 4 棚板
- 5 ケーブル
- 6 店舗端末
- 7 ネットワーク
- 8 管理装置
- 9 コネクタ

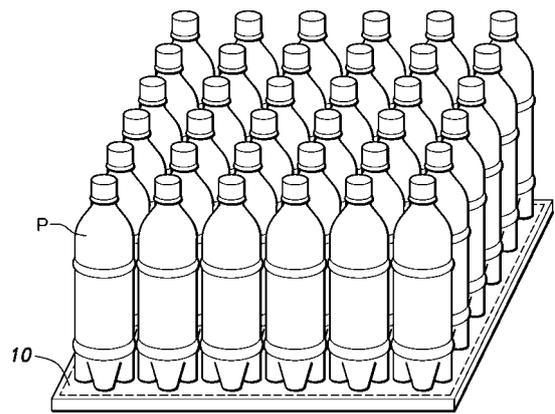
50

- 1 0 物体検出シート
- 1 4 上部接点
- 1 5 下部接点
- 2 0 アナログ式スイッチ
- 2 1 接点部
- 2 2 スイッチ群
- 2 3 引出し配線
- 4 1 電圧源
- 4 2 プルアップ抵抗
- 4 3 グランド
- 4 4 プローブ用配線
- 4 5 抵抗部分
- 4 6 抵抗部分
- 5 0 プローブ
- S W スイッチ

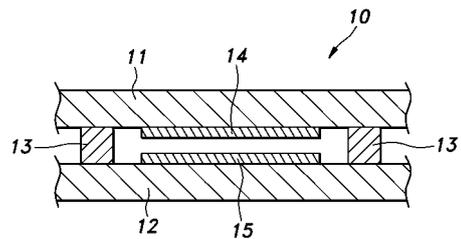
【 図 1 】



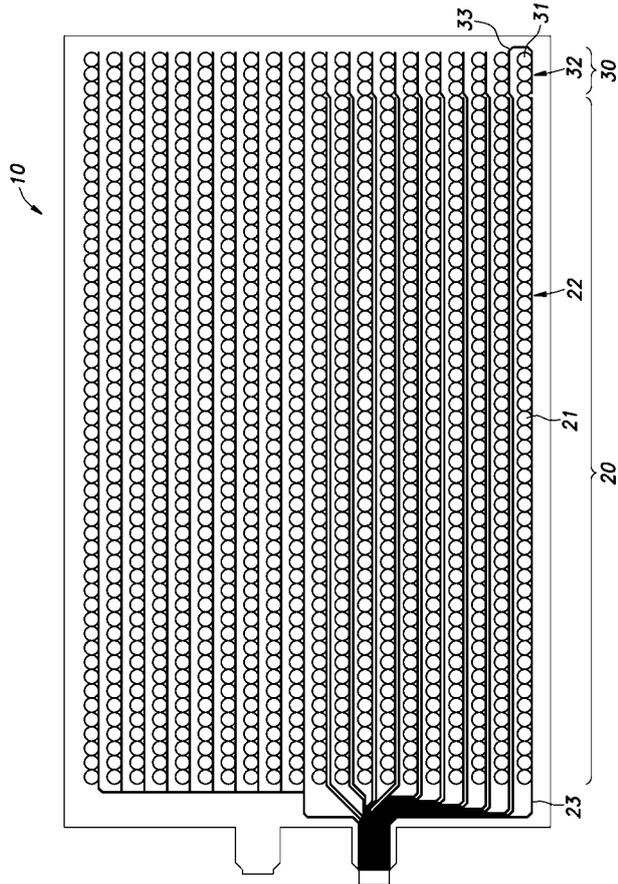
【 図 2 】



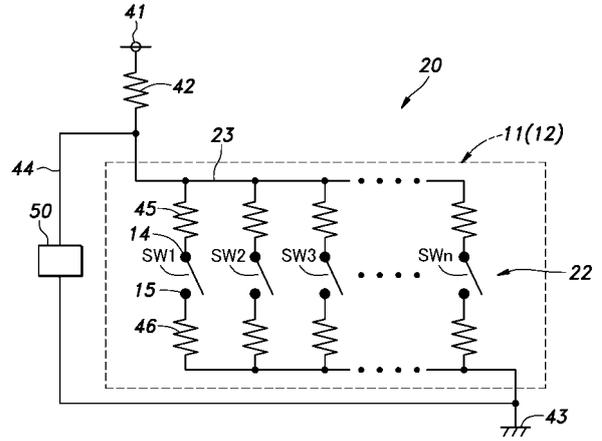
【 図 3 】



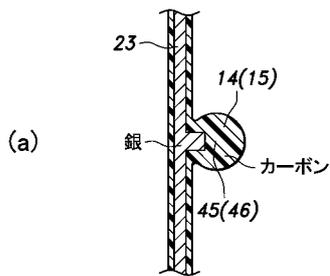
【 図 4 】



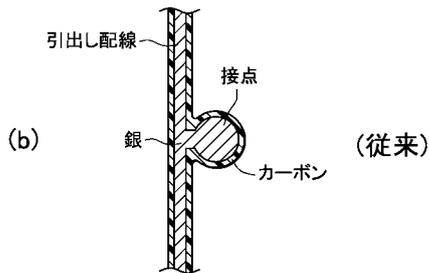
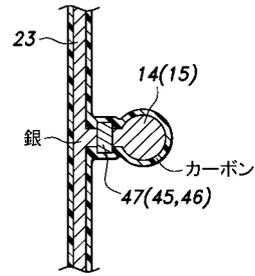
【 図 5 】



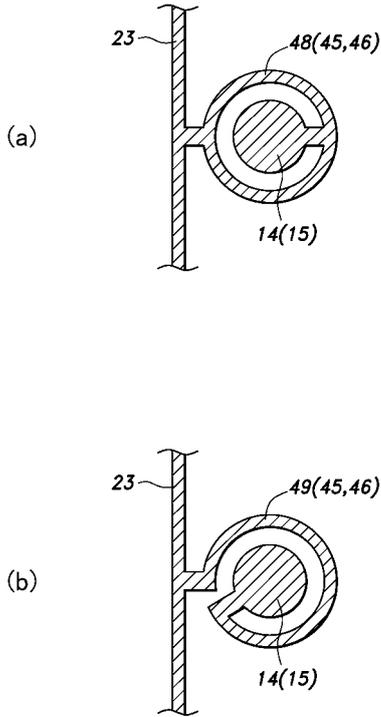
【 図 6 】



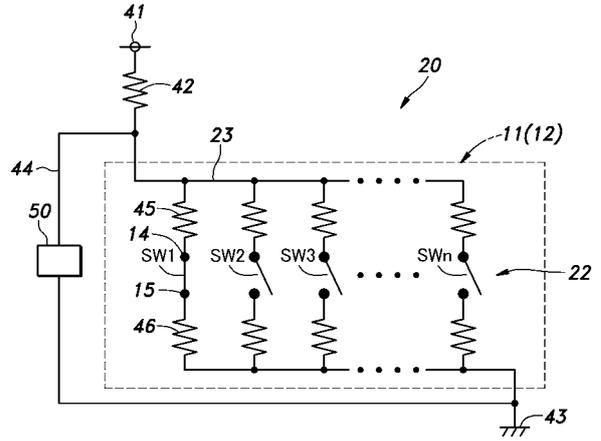
【 図 7 】



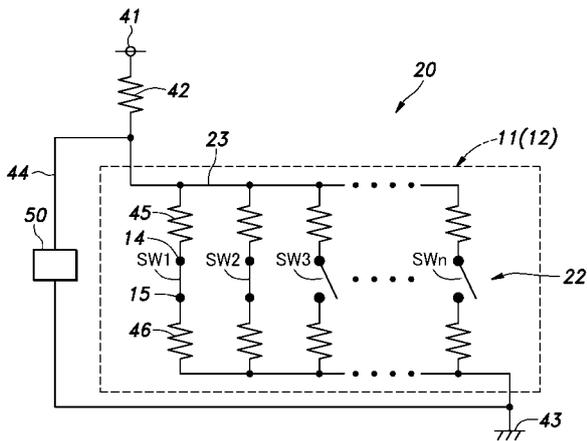
【 图 8 】



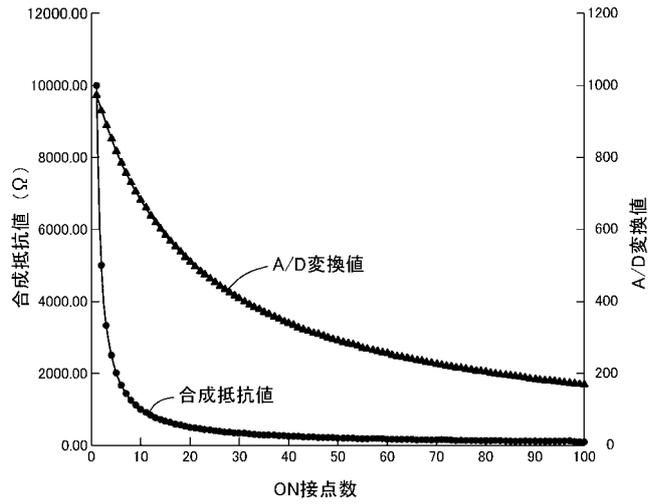
【 图 9 】



【 图 10 】



【 图 11 】



【 図 1 2 A 】

ON接点数	合成抵抗値	分圧	A/D変換値	アナログ差
1	10000.00	4.762	975	49
2	5000.00	4.545	931	44
3	3333.33	4.348	890	40
4	2500.00	4.167	853	37
5	2000.00	4.000	819	34
6	1666.67	3.846	788	32
7	1428.57	3.704	759	29
8	1250.00	3.571	731	27
9	1111.11	3.448	706	25
10	1000.00	3.333	683	24
11	909.09	3.226	661	22
12	833.33	3.125	640	21
13	769.23	3.030	621	19
14	714.29	2.941	602	18
15	666.67	2.857	585	17
16	625.00	2.778	569	16
17	588.24	2.703	554	15
18	555.56	2.632	539	15
19	526.32	2.564	525	14
20	500.00	2.500	512	13
21	476.19	2.439	500	12
22	454.55	2.381	488	12
23	434.78	2.326	476	11
24	416.67	2.273	465	11
25	400.00	2.222	455	10
26	384.62	2.174	445	10
27	370.37	2.128	436	9
28	357.14	2.083	427	9
29	344.83	2.041	418	9
30	333.33	2.000	410	8
31	322.58	1.961	402	8
32	312.50	1.923	394	8
33	303.03	1.887	386	7
34	294.12	1.852	379	7
35	285.71	1.818	372	7
36	277.78	1.786	366	7
37	270.27	1.754	359	6
38	263.16	1.724	353	6
39	256.41	1.695	347	6
40	250.00	1.667	341	6
41	243.90	1.639	336	6
42	238.10	1.613	330	5
43	232.56	1.587	325	5
44	227.27	1.563	320	5
45	222.22	1.538	315	5
46	217.39	1.515	310	5
47	212.77	1.493	306	5
48	208.33	1.471	301	4
49	204.08	1.449	297	4
50	200.00	1.429	293	4

【 図 1 2 B 】

ON接点数	合成抵抗値	分圧	A/D変換値	アナログ差
51	196.08	1.408	288	4
52	192.31	1.389	284	4
53	188.68	1.370	281	4
54	185.19	1.351	277	4
55	181.82	1.333	273	4
56	178.57	1.316	269	4
57	175.44	1.299	266	3
58	172.41	1.282	263	3
59	169.49	1.266	259	3
60	166.67	1.250	256	3
61	163.93	1.235	253	3
62	161.29	1.220	250	3
63	158.73	1.205	247	3
64	156.25	1.190	244	3
65	153.85	1.176	241	3
66	151.52	1.163	238	3
67	149.25	1.149	235	3
68	147.06	1.136	233	3
69	144.93	1.124	230	3
70	142.86	1.111	228	3
71	140.85	1.099	225	3
72	138.89	1.087	223	2
73	136.99	1.075	220	2
74	135.14	1.064	218	2
75	133.33	1.053	216	2
76	131.58	1.042	213	2
77	129.87	1.031	211	2
78	128.21	1.020	209	2
79	126.58	1.010	207	2
80	125.00	1.000	205	2
81	123.46	0.990	203	2
82	121.95	0.980	201	2
83	120.48	0.971	199	2
84	119.05	0.962	197	2
85	117.65	0.952	195	2
86	116.28	0.943	193	2
87	114.94	0.935	191	2
88	113.64	0.926	190	2
89	112.36	0.917	188	2
90	111.11	0.909	186	2
91	109.89	0.901	185	2
92	108.70	0.893	183	2
93	107.53	0.885	181	2
94	106.38	0.877	180	2
95	105.26	0.870	178	2
96	104.17	0.862	177	2
97	103.09	0.855	175	2
98	102.04	0.847	174	1
99	101.01	0.840	172	1
100	100.00	0.833	171	1