

(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2010-198511
(P2010-198511A)

(43) 公開日 平成22年9月9日(2010.9.9)

(51) Int.Cl.		F I			テーマコード (参考)
G08C 15/00	(2006.01)	G08C 15/00		F	2F073
H04L 12/28	(2006.01)	H04L 12/28	400		5K033

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2009-44910 (P2009-44910)
(22) 出願日 平成21年2月26日 (2009.2.26)

(71) 出願人 000006264
三菱マテリアル株式会社
東京都千代田区大手町一丁目3番2号
(74) 代理人 100120396
弁理士 杉浦 秀幸
(72) 発明者 田里 和義
埼玉県さいたま市大宮区北袋町1-297
三菱マテリアル株式会社中央研究所大宮
駐在在
(72) 発明者 岸 泰成
埼玉県さいたま市大宮区北袋町1-297
三菱マテリアル株式会社中央研究所大宮
駐在在

最終頁に続く

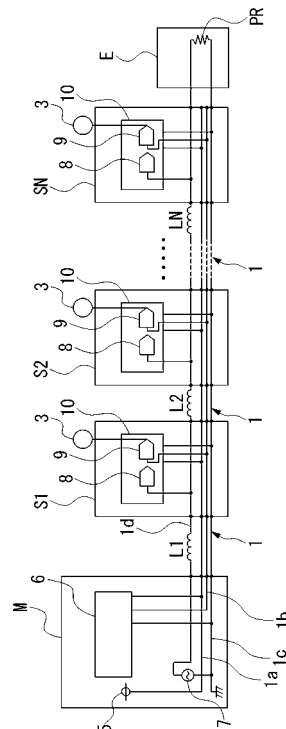
(54) 【発明の名称】 データ収集システム

(57) 【要約】

【課題】 データ収集システムにおいて、有線接続された各スレーブの接続順番を容易に把握でき、設置時の負担を軽減すること。

【解決手段】 電源ライン1 aと信号ライン1 bとグラウンドライン1 cと位置情報ライン1 dとからなる複数の接続ケーブル1を介して直列に接続されていると共にセンサ部3を有する複数のスレーブS1~SNと、基端のスレーブS1に接続されていると共に、電源部5と送信データを受信する受信部6と交流信号を位置情報ライン1 dを介してスレーブS1~SNに送る交流信号源7とを有するマスタMと、末端のスレーブSNに接続された終端部Eと、を備え、スレーブS1~SNが、位置情報ライン1 dに接続され電圧を測定するA/Dコンバータ8と、電圧値と自己のID情報と計測データとを送信データとしてマスタMに送信する送信部9と、を備えている。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

電源ラインと信号ラインとグラウンドラインと位置情報ラインとからなる複数の接続ケーブルを介して直列に接続されていると共にセンサ部を有する複数のスレーブと、

基端の前記スレーブに前記接続ケーブルを介して接続されていると共に、前記電源ラインに接続され複数の前記スレーブに電力を供給する電源部と前記信号ラインに接続され前記スレーブからの送信データを受信する受信部と前記位置情報ラインと前記グラウンドラインとの間に接続され交流信号を前記位置情報ラインを介して前記スレーブに送る交流信号源とを有するマスタと、

末端の前記スレーブに接続され前記位置情報ラインと前記グラウンドラインとをブルダウン抵抗を介して接続する終端部と、を備え、

前記スレーブが、前記位置情報ラインに接続され電圧を測定する A / D コンバータと、前記測定した電圧値と自己の ID 情報と前記センサ部が収集した計測データとを前記送信データとして前記信号ラインを介して前記マスタに送信する送信部と、を備えていることを特徴とするデータ収集システム。

【請求項 2】

請求項 1 に記載のデータ収集システムにおいて、

前記マスタが、受信した前記スレーブの電圧値と予め求めておいた前記位置情報ラインの単位長あたりのインダクタンス及び前記交流信号の単位時間あたりの電流変化量とから、前記マスタと前記スレーブとの間の前記接続ケーブルのケーブル長を算出することを特徴とするデータ収集システム。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、複数箇所に設置されたセンサ部から計測データと共にその位置情報を有線で取得可能なデータ収集システムに関する。

【背景技術】**【0002】**

従来、温度センサ等のセンサ部を建物や設備の複数箇所に設置して、その計測データを収集するシステムが提案されている。

例えば、特許文献 1 には、設備に貼り付けられ計測値を無線通信によって送信可能なセンサチップと、センサチップからの計測値を受信してネットワークを介してセンサ情報管理部にアクセスするレシーバと、センサチップを設置する設備に関するデータを地図情報として格納する地図データベースと、現在位置を取得する自位置測定部を有してセンサチップの設置位置を地図データベースに登録するセンサ管理装置と、を有するセンサネットワークシステムが提案されている。

【0003】

このシステムは、設備に貼り付けたセンサチップと地図情報としての設備との対応付けをセンサ管理装置で簡便に実施することが可能になるものであり、センサチップによって計測されるデータを設備と関連付けて地図情報として閲覧可能とするものである。

【先行技術文献】**【特許文献】****【0004】**

【特許文献 1】特開 2005 - 64562 号公報

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0005】**

上記従来技術には、以下の課題が残されている。

すなわち、上記引用文献 1 記載の技術では、予め GPS 等の自位置測定部によって取得した現在位置を用いてセンサの位置情報（ロケーション）を管理しているが、GPS 等の

10

20

30

40

50

位置測定機能が必要であると共に、予め位置情報を登録する必要がある、システムが複雑であると共に位置管理に手間がかかる不都合があった。また、引用文献1では、各センサと無線通信によってデータの送受信を行っているが、無線通信が困難な環境では有線での接続及び通信が要望される場合がある。この場合、センサ部を有する複数のスレーブをLANケーブル等を介して直列に接続するチェーン接続を行って基端に接続されたマスタへデータを送信する方法があるが、各スレーブの位置情報を取得することができない不都合があった。そのため、スレーブの位置を管理する必要がある場合は、やはり予めスレーブの接続順番や位置を把握する必要がある、設置時の作業負担となってしまう。

【0006】

本発明は、前述の課題に鑑みてなされたもので、有線接続された各スレーブの接続順番を容易に把握でき、設置時の負担を軽減することができるデータ収集システムを提供することを目的とする。

10

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明は、前記課題を解決するために以下の構成を採用した。すなわち、本発明のデータ収集システムは、電源ラインと信号ラインとグラウンドラインと位置情報ラインとからなる複数の接続ケーブルを介して直列に接続されていると共にセンサ部を有する複数のスレーブと、基端の前記スレーブに前記接続ケーブルを介して接続されていると共に、前記電源ラインに接続され複数の前記スレーブに電力を供給する電源部と前記信号ラインに接続され前記スレーブからの送信データを受信する受信部と前記位置情報ラインと前記グラウンドラインとの間に接続され交流信号を前記位置情報ラインを介して前記スレーブに送る交流信号源とを有するマスタと、末端の前記スレーブに接続され前記位置情報ラインと前記グラウンドラインとをプルダウン抵抗を介して接続する終端部と、を備え、前記スレーブが、前記位置情報ラインに接続され電圧を測定するA/Dコンバータと、前記測定した電圧値と自己のID情報と前記センサ部が収集した計測データとを前記送信データとして前記信号ラインを介して前記マスタに送信する送信部と、を備えていることを特徴とする。

20

【0008】

このデータ収集システムでは、スレーブが、交流信号が送られる位置情報ラインに接続され電圧を測定するA/Dコンバータと、測定した電圧値と自己のID情報とセンサ部が収集した計測データとを送信データとして信号ラインを介してマスタに送信する送信部と、を備えているので、ケーブル長に応じてインダクタンスが増加すると共に交流信号が減衰し、電圧値が小さくなることでスレーブの接続順番を把握することができる。

30

すなわち、位置情報ラインのインダクタンスが接続ケーブルのケーブル長に応じて増加することで交流信号が徐々に減衰するため、交流信号の電圧のピークtoピーク値も低下する。したがって、マスタに近いスレーブほど電圧値が高く末端ほど電圧値が低くなり、マスタから何番目に接続されているスレーブであるかが送られた電圧値で把握することができる。

【0009】

また、本発明のデータ収集システムは、前記マスタが、受信した前記スレーブの電圧値と予め求めておいた前記位置情報ラインの単位長あたりのインダクタンス及び前記交流信号の単位時間あたりの電流変化量とから、前記マスタと前記スレーブとの間の前記接続ケーブルのケーブル長を算出することを特徴とする。

40

すなわち、このデータ収集システムでは、マスタが、受信したスレーブの電圧値と予め求めておいた位置情報ラインの単位長あたりのインダクタンス及び交流信号の単位時間あたりの電流変化量とから、マスタとスレーブとの間の接続ケーブルのケーブル長を算出するので、スレーブの接続順番だけでなく、マスタからのスレーブまでの距離も把握することができる。

【発明の効果】

【0010】

本発明によれば、以下の効果を奏する。

50

すなわち、本発明に係るデータ収集システムによれば、スレーブが、交流信号が送られる位置情報ラインに接続され電圧を測定するA/Dコンバータと、測定した電圧値と自己のID情報とセンサ部が収集した計測データとを送信データとして信号ラインを介してマスタに送信する送信部と、を備えているので、ケーブル長に応じてインダクタンスが増加すると共に交流信号が減衰し、電圧値が小さくなることでスレーブの接続順番を把握することができる。したがって、各スレーブの接続順番の把握、すなわちロケーションの取得を容易に行うことができ、設置時の負担を軽減することができる。さらに、位置情報ラインの単位長あたりのインダクタンス及び交流信号の単位時間あたりの電流変化量を予め求めておくことで、マスタからの距離も把握することができる。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】本発明に係るデータ収集システムの一実施形態において、システム全体の構成及び回路を示す構成図である。

【図2】本実施形態において、ロケーション用回路を示す構成図である。

【図3】本実施形態において、シミュレーションによる交流信号の単位時間あたりの電流変化量を示すグラフである。

【図4】本実施形態において、シミュレーションによる各スレーブの電圧変化を示すグラフである。

【発明を実施するための形態】

【0012】

以下、本発明に係るデータ収集システムの一実施形態を、図1から図4を参照しながら説明する。

【0013】

本実施形態のデータ収集システムは、図1及び図2に示すように、電源ライン1aと信号ライン1bとグラウンドライン1cと位置情報ライン1dとからなる複数の接続ケーブル1を介して直列に接続されていると共にセンサ部3を有する複数のスレーブS1～SNと、基端のスレーブS1に接続ケーブル1を介して接続されていると共に、電源ライン1aに接続され複数のスレーブS1～SNに電力を供給する電源部5と信号ライン1bに接続されスレーブS1～SNからの送信データを受信する受信部6と位置情報ライン1dとグラウンドライン1cとの間に接続され交流信号を位置情報ライン1dを介してスレーブS1～SNに送る交流信号源7とを有するマスタMと、末端のスレーブSNに接続され位置情報ライン1dとグラウンドライン1cとをプルダウン抵抗PRを介して接続する終端部Eと、を備えている。

【0014】

上記スレーブS1～SNは、位置情報ライン1dに接続され電圧を測定するA/Dコンバータ8と、測定した電圧値と自己のID情報とセンサ部3が収集した計測データとを送信データとして信号ライン1bを介してマスタMに送信する送信部9と、を備えている。

【0015】

なお、本実施形態では、スレーブS1～SNが1番目からN番目までN個接続されているものとする。

また、上記スレーブS1～SNのID情報は、例えばシリアルIDである。

上記センサ部3は、例えば温度センサ、湿度センサ又はガスセンサなどであって、設置箇所の温度、湿度又はガス濃度などを計測して送信部9へ出力する機能を有している。

【0016】

上記A/Dコンバータ8は、測定した電圧出力をA/D変換してA/D値を電圧値とすると共に送信部9へ送る機能を有している。

上記送信部9は、センサ部3からの計測出力をA/D変換してA/D値を計測データとするセンサ用コンバータを備えており、このA/D値を計測データとして上記電圧値及び自己のID情報と共に信号ライン1bから送信する機能を有している。なお、送信部9では、センサ部3から定期的に収集した計測データを送信するように設定されている。

10

20

30

40

50

なお、上記 A / D コンバータ 8 及び送信部 9 は、スレーブ用 I C 1 0 として一体化されている。

【 0 0 1 7 】

また、スレーブ S 1 ~ S N 間に接続される接続ケーブル 1 は、LAN ケーブル等であって、それぞれ一定の長さに設定されている。

特に、このデータ収集システムは、全体が直線状に配設可能な場所や設備に好適である。例えば、光ケーブル、ガス管、水道管、電力線など設置した配管や地下道、ビニールハウスや畑等の土壌の温度管理などのセンサ群が直線的に設置される場合において、無人のセンシングデータ収集技術としても好適である。

【 0 0 1 8 】

上記マスタ M は、例えばパーソナルコンピュータ等であって、受信した各スレーブ S 1 ~ S N における電圧値と I D 情報と計測データとから、各スレーブ S 1 ~ S N の位置情報（ロケーション）、すなわち各スレーブ S 1 ~ S N が何番目に接続されているかを割り出し、スレーブ S 1 ~ S N の I D 情報及び計測データと共に記憶すると共にこれらをディスプレイ（図示略）に表示する機能を有している。

【 0 0 1 9 】

また、マスタ M は、異常な計測データを送信したセンサ部 3 に関してディスプレイ上に地図データ及び接続順番と共に当該センサ部 3 の色を変えて表示するプログラムを有し、容易に異常場所を把握可能な監視装置としても機能する。

さらに、マスタ M は、受信部 6 で受信したスレーブ S 1 ~ S N の電圧値と予め求めておいた位置情報ライン 1 d の単位長あたりのインダクタンス L 及び交流信号の単位時間あたりの電流変化量とから、マスタ M と各スレーブ S 1 ~ S N との間の接続ケーブル 1 のケーブル長を算出する演算機能を有している。

【 0 0 2 0 】

次に、スレーブ S 1 ~ S N の位置情報及びマスタ M からの距離の算出方法について説明する。

【 0 0 2 1 】

スレーブ S 1 ~ S N の位置情報は、スレーブ S 1 ~ S N で測定された電圧値で求められる。図 2 に示すように、位置情報ライン 1 d によるロケーション用回路のみを抜き出して図示すると、直列接続された各スレーブ S 1 ~ S N におけるインダクタンス $L_1 \sim L_N$ は位置情報ライン 1 d の長さに応じて増加することがわかる。すなわち、位置情報ライン 1 d のインダクタンス L が接続ケーブル 1 のケーブル長に応じて増加することで交流信号が徐々に減衰するため、交流信号の電圧のピーク to ピーク値も低下する。したがって、マスタ M に近いスレーブ S 1 ~ S N ほど電圧値が高く末端ほど電圧値が低くなり、マスタ M から何番目に接続されているスレーブ S 1 ~ S N であるかが送られた電圧値で把握することができる。

【 0 0 2 2 】

また、マスタ M では、受信部 6 で受信したスレーブ S 1 ~ S N の電圧値と予め求めておいた位置情報ライン 1 d の単位長あたりのインダクタンス L_0 及び交流信号の単位時間あたりの電流変化量とから、マスタ M から各スレーブ S 1 ~ S N までの距離を以下の演算処理によって求める。

【 0 0 2 3 】

すなわち、インダクタンス L の両端に発生する逆起電力 V は、以下の式（ 1 ）で表される。

【 数 1 】

$$V = -L \frac{di}{dt} \dots \textcircled{1}$$

10

20

30

40

50

di/dt : 単位時間あたりの電流変化量

【0024】

また、上記式(1)により n 番目のスレーブ $S_1 \sim S_N$ の逆起電力 V_e は、以下の式(2)で表される。

【数2】

$$V_e = -L_n \frac{di}{dt} \quad \dots \textcircled{2}$$

10

L_n : n 番目のスレーブまでの合計インダクタンス[H]

V_e : n 番目のスレーブの逆起電力[V]

【0025】

さらに、 n 番目のスレーブ $S_1 \sim S_N$ で計測された電圧値 V_n は、以下の式(3)で表される。

【数3】

$$V_n = V_s + V_e \quad \dots \textcircled{3}$$

20

V_n : スレーブ n 番目の測定した電圧値[V]

V_s : マスタ(交流信号源)の電圧印加

【0026】

よって、式(3)に式(2)を代入すると、以下の式(4)で表される。

【数4】

$$V_n = V_s - L_n \frac{di}{dt} \quad \dots \textcircled{4}$$

30

【0027】

また、マスタ M から n 番目のスレーブ $S_1 \sim S_N$ までの距離 D_n は、 n 番目のスレーブまでの合計インダクタンス L_n を単位長あたりのインダクタンス L_0 で割れば求まるので、以下の式(5)で表される。

【数5】

$$D_n = \frac{L_n}{L_0} \quad \dots \textcircled{5}$$

40

D_n : マスタからスレーブ n 番目の距離[m]

L_0 : 単位長あたりのインダクタンス[H/m]

【0028】

したがって、マスタ M から n 番目のスレーブ $S_1 \sim S_N$ までの距離は、式(4)と式(5)とにより下記の式(6)で求められる。

【数 6】

$$D_n = \frac{V_s - V_n}{L_0 \frac{di}{dt}} \dots \textcircled{6}$$

この式(6)による演算をマスタMで行うことにより、マスタMからn番目のスレーブS1～SNまでの距離D_nが求まる。

10

【0029】

例えば、マスタMの交流信号源7から、図3に示すような交流信号を位置情報ライン1dに送信した場合についてシミュレーションを行うと、マスタM、スレーブS1、スレーブS2及びスレーブS3では、図4に示すような電圧となる。このシミュレーションからわかるように、マスタMからの距離に応じて、スレーブS1、スレーブS2、スレーブS3の順に交流信号の電圧のピークtoピーク値が小さくなる。したがって、この電圧値からスレーブS1～SNの接続順番が把握でき、さらに、上述したようにこの電圧値の減少量に基づいてマスタMからの距離も算出することが可能である。

【0030】

このように本実施形態のデータ収集システムでは、スレーブS1～SNが、交流信号が送られる位置情報ライン1dに接続され電圧を測定するA/Dコンバータ8と、測定した電圧値と自己のID情報とセンサ部3が収集した計測データとを送信データとして信号ライン1bを介してマスタMに送信する送信部9と、を備えているので、ケーブル長に応じてインダクタンスLが増加すると共に交流信号が減衰し、電圧値が小さくなることでスレーブS1～SNの接続順番を把握することができる。

20

【0031】

さらに、マスタMが、受信したスレーブS1～SNの電圧値と予め求めておいた位置情報ライン1dの単位長あたりのインダクタンスL₀及び交流信号の単位時間あたりの電流変化量di/dtとから、マスタMと各スレーブS1～SNとの間の接続ケーブル1のケーブル長を算出するので、スレーブS1～SNの接続順番だけでなく、マスタMからのスレーブS1～SNまでの距離も把握することができる。

30

【0032】

なお、スレーブS1～SNは、接続に関して極性が無いため、スレーブS1～SNをいずれの向きで位置情報ライン1dに接続してもインダクタンスL、すなわちA/Dコンバータ8で得られる電圧値が同じである。したがって、設置時に端子の極性を考慮せずに接続することができ、この点でも設置作業が容易である。

【0033】

なお、本発明の技術範囲は上記実施形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲において種々の変更を加えることが可能である。

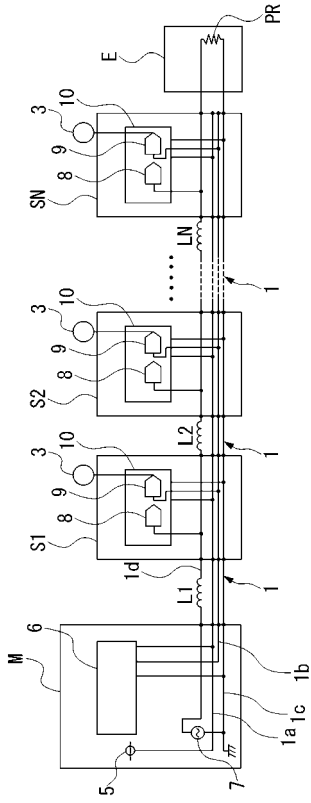
【符号の説明】

40

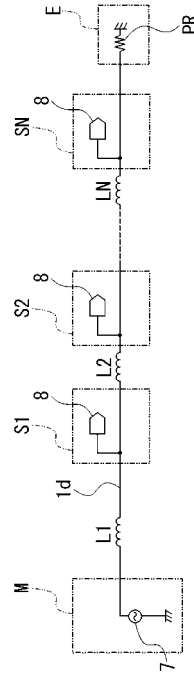
【0034】

1...接続ケーブル、1a...電源ライン、1b...信号ライン、1c...グラウンドライン、1d...位置情報ライン、3...センサ部、5...電源部、6...受信部、7...交流信号源、8...A/Dコンバータ、9...送信部、E...終端部、M...マスタ、PR...ブルダウン抵抗、S1～SN...スレーブ

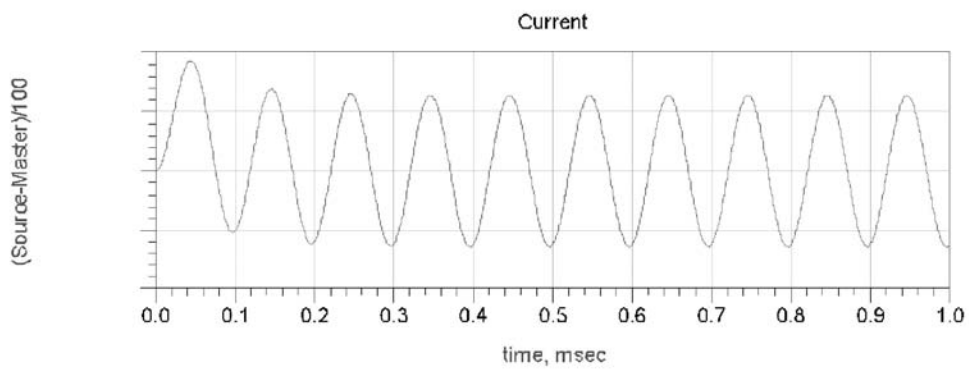
【 図 1 】



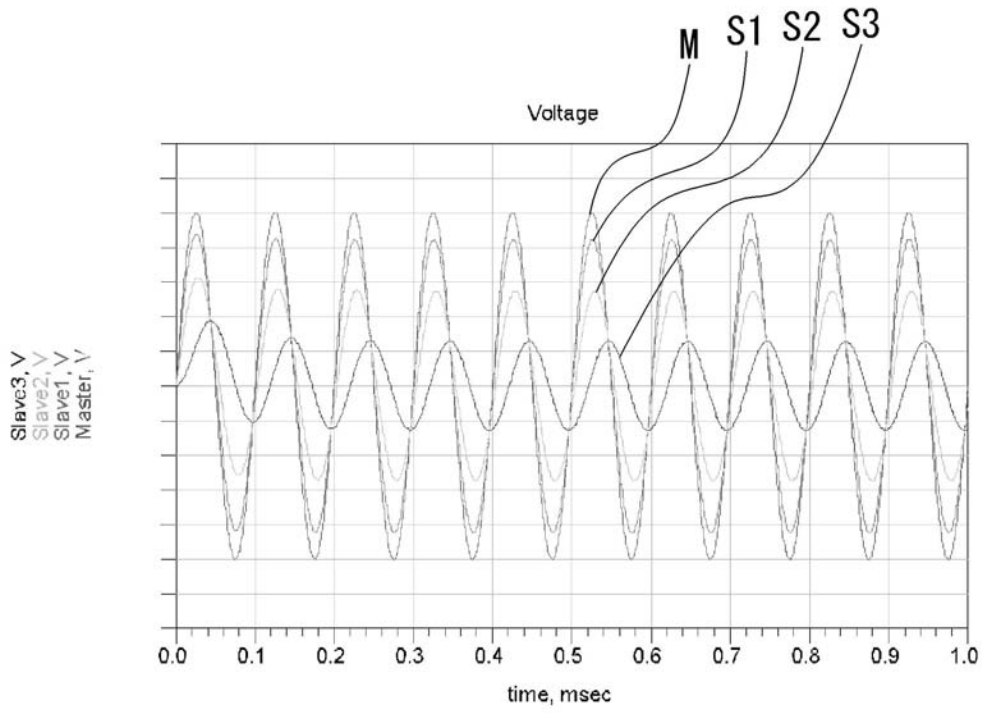
【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2F073 AA19 AB01 BB04 BB07 BC01 CC01 CC12 CC14 CD16 DD04
DE08 FG04 GG01 GG07
5K033 BA11 DA01 DA11 DB25