

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2016 年 12 月 15 日(15.12.2016)



(10) 国際公開番号
WO 2016/199282 A1

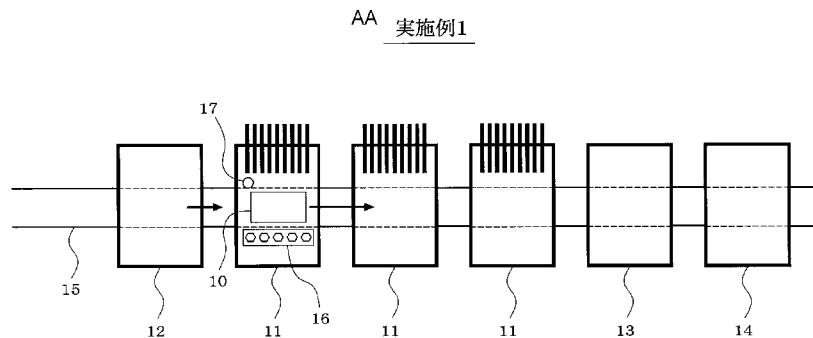
- (51) 国際特許分類:
H05K 13/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/066936
- (22) 国際出願日: 2015 年 6 月 11 日(11.06.2015)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: 富士機械製造株式会社(FUJI MACHINE MFG. CO., LTD.) [JP/JP]; 〒4728686 愛知県知立市山町茶碓山 1 9 番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 岩崎 正隆 (IWASAKI, Masataka); 〒4728686 愛知県知立市山町茶碓山 1 9 番地 富士機械製造株式会社内 Aichi (JP). 水野 貴幸 (MIZUNO, Takayuki); 〒4728686 愛知県知立市山町茶碓山 1 9 番地 富士機械製造株式会社内 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 加古 宗男(KAKO, Muneo); 〒4600022 愛知県名古屋市中区金山一丁目 9 番 1 9 号 ミズビル 4 階 Aichi (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: COMPONENT MOUNTING LINE

(54) 発明の名称: 部品実装ライン



AA Embodiment 1

(57) Abstract: An ionizer (16) for removing static electricity from a circuit substrate (10) being loaded is disposed inside or on the upstream side of a component mounting device located furthest upstream from among a plurality of component mounting devices (11) on a component mounting line, and the ionizer is switched on and static electricity is removed from the circuit substrate for a period set in accordance with the static electricity charge amount in the circuit substrate being loaded. The amount of static electricity charge in the circuit substrate may be measured by a technician prior to introduction to the component mounting line, or a static electricity measuring device (23) for measuring the amount of static electricity charge in the circuit substrate may be provided. It is also possible: to measure the amount of static electricity charge in the circuit substrate after static electricity has been removed by the ionizer and correct, on the basis of the measurement value obtained, the duration for which the ionizer is switched on to remove static electricity in the next circuit substrate; or to measure the amount of static electricity charge in the circuit substrate before static electricity is removed by the ionizer and determine, on the basis of the measurement value obtained, the necessary period over which the ionizer is to be switched on to remove static electricity built up in said circuit substrate.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2016/199282 A1



部品実装ラインの複数の部品実装機（１１）のうちの最上流の部品実装機の内部又は前記最上流の部品実装機よりも上流側に、搬入される回路基板（１０）を除電するイオナイザ（１６）を配置すると共に、搬入される回路基板の静電気帯電量に応じて設定された時間だけイオナイザをオンして回路基板を除電する。回路基板の静電気帯電量は、部品実装ラインに投入する前に作業者が測定しても良いし、回路基板の静電気帯電量を測定する静電気測定器（２３）を備えた構成としても良い。イオナイザで除電した後の回路基板の静電気帯電量を静電気測定器で測定して、その測定値に基づいて次の回路基板を除電するイオナイザのオン時間を補正したり、或は、イオナイザで除電する前の回路基板の静電気帯電量を静電気測定器で測定して、その測定値に基づいて、当該回路基板に帯電した静電気を除電するのに必要なイオナイザのオン時間を決定するようにしても良い。

明 細 書

発明の名称： 部品実装ライン

技術分野

[0001] 本発明は、回路基板に電子部品を実装する複数の部品実装機を含む複数の工程の装置を回路基板の搬送路に沿って配列した部品実装ラインに関する発明である。

背景技術

[0002] 部品実装ラインで回路基板に電子部品を実装する際に、回路基板に静電気が帯電していると、回路基板と電子部品との間で静電気が放電して電子部品の内部回路が破壊される可能性がある。この静電気対策として、特許文献1（特開2013-102246号公報）に記載されているように、部品実装機の基板コンベアの上方にイオナイザを配置し、基板コンベアで搬送する回路基板に対してイオナイザでイオン化したエアーを吹き付けて回路基板を除電するようにしたものがある。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2013-102246号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 一般に、1本の部品実装ラインには、複数の部品実装機が配列されているため、複数の部品実装機の各々にイオナイザを設けると、各部品実装機の構成が複雑化して各部品実装機の製造コストが高くなり、部品実装ラインの回路基板の除電対策のための設備コストが増加するという欠点がある。しかも、部品実装ラインの稼働中（生産中）に各部品実装機はそれぞれイオナイザを運転（オン）し続けるため、各部品実装機のイオナイザの運転時間（オン時間）が長くなり、消費電力の増加やイオナイザの放電部の劣化が進みやすいという欠点もある。

[0005] そこで、本発明が解決しようとする課題は、部品実装ラインの回路基板の除電対策のための設備コストを低減すると共に、部品実装ラインの稼働中の消費電力を低減し、イオナイザの寿命を延ばすことである。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明者らの実験や経験によれば、現在の部品実装ラインに配列された部品実装機等の各装置は、その内部を搬送する回路基板に対する摩擦等による静電気の帯電を抑えるために、回路基板が接触する部位にアース等の簡易な静電気対策が施されているため、部品実装ライン内における搬送中の回路基板への静電気の帯電はある程度抑えられるが、部品実装ラインに搬入する回路基板には、それまでの輸送時の振動等により静電気が帯電した状態になっている。

[0007] このような事情を考慮して、本発明は、部品実装ラインの複数の部品実装機のうちの最上流の部品実装機の内部又は前記最上流の部品実装機よりも上流側に、搬入される回路基板をイオン化したエアにより除電するイオナイザを配置すると共に、搬入される回路基板の静電気帯電量に応じて前記イオナイザのオン／オフを制御する除電コントロール部を備えた構成としたものである。

[0008] この構成では、部品実装ラインの複数の部品実装機のうちの最上流の部品実装機の内部又は最上流の部品実装機よりも上流側に配置したイオナイザで回路基板を除電するだけで良く、部品実装ライン内における搬送中の回路基板への静電気の帯電はアース等の簡易な静電気対策によって抑えられるため、部品実装ラインの複数の部品実装機の各々に回路基板を除電するイオナイザを設ける必要がない。これにより、部品実装ラインの回路基板の除電対策のための設備コストの低減できると共に、部品実装ラインの稼働中のイオナイザによる消費電力も低減できる。しかも、部品実装ラインに搬入される回路基板の静電気帯電量に応じてイオナイザのオン／オフを除電コントロール部によって制御するため、部品実装ラインの稼働中に回路基板に帯電した静電気を除電するのに必要な時間だけイオナイザをオンさせて、その時間経過

後にイオナイザをオフするという制御が可能となる。これにより、イオナイザのオン時間を従来より短くすることができて、部品実装ラインの稼働中のイオナイザによる消費電力を更に低減できると共に、イオナイザの寿命を延ばすことができる。

[0009] この場合、前記除電コントロール部は、予め測定された回路基板の静電気帯電量に応じて設定された時間だけ前記イオナイザをオンして回路基板を除電するようにしても良い。部品実装ラインに回路基板を投入する前に、静電気測定器で回路基板の静電気帯電量を測定すれば、その回路基板に帯電した静電気をイオナイザで除電するのに必要な時間を簡単に計算することができる。

[0010] 更に、イオナイザで除電した後の回路基板に残留する静電気帯電量を測定する静電気測定器を備え、前記除電コントロール部は、前記静電気測定器で測定した前記回路基板の静電気帯電量の測定値に基づいて次の回路基板を除電するイオナイザのオン時間を補正するようにしても良い。このようにすれば、部品実装ラインの稼働中にイオナイザによる除電効果を確認しながら除電できると共に、静電気測定器で測定した回路基板の静電気帯電量の測定値に基づいてイオナイザのオン時間を補正することで、部品実装ラインに搬入する回路基板毎の静電気帯電量の変化に合わせてイオナイザのオン時間を適正に変化させることができる。部品実装ラインに搬入する回路基板は、所定枚数積み重ねた状態で供給され、1枚ずつ部品実装ラインに搬入されるため、1枚毎に静電気帯電量が大きく変化するものではなく、相前後して搬入される各回路基板は、ほぼ同じ程度に静電気が帯電しているものと思われる。従って、先に搬入した除電後の回路基板の静電気帯電量が増加又は減少すれば、次に搬入する回路基板の静電気帯電量もほぼ同様に増加又は減少するものと推定できる。

[0011] 或は、イオナイザで除電する前の回路基板の静電気帯電量を測定する静電気測定器を備え、前記除電コントロール部は、前記静電気測定器で測定した前記回路基板の静電気帯電量の測定値に基づいて、当該回路基板に帯電した

静電気を除電するのに必要な前記イオナイザのオン時間を決定するようにしても良い。このようにすれば、部品実装ラインに搬入する回路基板に帯電した静電気を除電するのに必要なイオナイザのオン時間を当該回路基板の静電気帯電量の測定値に基づいて正確に算出することができる。

[0012] 或は、イオナイザで除電している最中の回路基板の静電気帯電量を測定する静電気測定器を備え、前記除電コントロール部は、前記イオナイザのオン中に前記静電気測定器で測定した回路基板の静電気帯電量の測定値が許容値以下になった時点でイオナイザをオフするようにしても良い。このようにすれば、イオナイザの除電性能が経時劣化等で変化しても、回路基板に帯電した静電気を確実に許容値以下に除電できる。

[0013] また、回路基板がイオナイザによる除電可能エリアに搬入されたか否かを検出するための基板検出手段を備え、前記除電コントロール部は、前記基板検出手段により回路基板が前記イオナイザによる除電可能エリアに搬入されたことが検出された時点で、前記イオナイザをオンして前記回路基板の除電を開始するようにすると良い。このようにすれば、回路基板がイオナイザによる除電可能エリアに搬入されたことを確認してからイオナイザをオンして除電を開始することができる。

図面の簡単な説明

[0014] [図1]図1は本発明の実施例1の部品実装ラインの構成を示すブロック図である。

[図2]図2は実施例1のイオナイザのオン／オフを制御する制御系の構成を示すブロック図である。

[図3]図3は実施例1のイオナイザ制御プログラムの処理の流れを示すフローチャートである。

[図4]図4は実施例2の部品実装ラインの構成を示すブロック図である。

[図5]図5は実施例3のイオナイザのオン／オフを制御する制御系の構成を示すブロック図である。

[図6]図6は実施例3のイオナイザ制御プログラムの処理の流れを示すフロー

チャートである。

[図7]図7は実施例4のイオナイザ制御プログラムの処理の流れを示すフローチャートである。

[図8]図8は実施例5のイオナイザ制御プログラムの処理の流れを示すフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0015] 以下、本発明を実施するための形態を具体化した5つの実施例1～5を説明する。

実施例 1

[0016] 本発明の実施例1を図1乃至図3に基づいて説明する。

まず、図1に基づいて部品実装ラインの構成を説明する。

[0017] 部品実装ラインには、回路基板10に部品を実装する複数の部品実装機11の他に、半田印刷機12、検査装置13、リフロー装置14等の各工程の装置が回路基板10の搬送ライン15に沿って配列されている。図示はしないが、部品実装ラインの各工程の装置11～14には、回路基板10を搬送する基板コンベアが設けられ、その基板コンベアのうちの回路基板10が接触する部位に、アース等の簡易な静電気対策が施されていて、搬送中の回路基板10への静電気の帯電がある程度抑えられるように構成されている。

[0018] 部品実装ラインの複数の部品実装機11のうちの最上流の部品実装機11の内部には、搬入される回路基板10をイオン化したエアにより除電するイオナイザ16と、回路基板10がイオナイザ16による除電可能エリアに搬入されたか否かを検出する基板センサ17（基板検出手段）が設けられている。基板センサ17は、光センサ、近接センサ等の非接触式センサを用いれば良いが、リミットスイッチ等の接触式センサを用いても良い。或は、カメラで回路基板10を撮像して、画像処理により回路基板10の搬入を検出するようにしても良い。

[0019] イオナイザ16が設けられた最上流の部品実装機11には、イオナイザ16のオン／オフを制御する除電コントロール部21が設けられている。尚、

除電コントロール部 21 は、イオナイザ 16 が設けられた最上流の部品実装機 11 の制御装置（図示せず）が兼ねる構成としても良い。

[0020] 除電コントロール部 21 は、図 3 のイオナイザ制御プログラムを実行することで、基板センサ 17 の出力信号を取り込んで、回路基板 10 がイオナイザ 16 による除電可能エリアに搬入されたか否かを判定し（ステップ 101）、回路基板 10 がイオナイザ 16 による除電可能エリアに搬入されたことを検出した時点で、イオナイザ 16 をオンして回路基板 10 の除電を開始し（ステップ 102）、予め測定された回路基板 10 の静電気帯電量に応じて設定された設定時間が経過するまで、イオナイザ 16 による回路基板 10 の除電を継続し（ステップ 103）、その後、設定時間が経過した時点で、イオナイザ 16 をオフして回路基板 10 の除電を終了し、以後、上述したステップ 101～104 の処理を繰り返す。尚、最上流の部品実装機 11 は、回路基板 10 の除電が終了してから、当該回路基板 10 に部品を実装する。

[0021] この場合、上記ステップ 103 で判定する「設定時間」は、部品実装ラインに回路基板 10 を投入する前に、作業者が静電気測定器（図示せず）で回路基板 10 の静電気帯電量（電位又は電荷量）を測定して、その回路基板に帯電した静電気をイオナイザ 16 で除電するのに必要な時間を計算して、その計算値に基づいて「設定時間」を設定すれば良い。

[0022] 部品実装ラインに搬入する回路基板 10 は、所定枚数積み重ねた状態で供給され、1 枚ずつ部品実装ラインに搬入されるため、1 枚毎に静電気帯電量が大きく変化するものではなく、相前後して搬入される各回路基板 10 は、ほぼ同じ程度に静電気が帯電しているものと思われる。従って、作業者は、部品実装ラインに投入する全ての回路基板 10 の静電気帯電量を 1 枚ずつ測定する必要はなく、適宜の間隔をあけて回路基板 10 の静電気帯電量を測定すれば良い。そして、回路基板 10 の静電気帯電量を測定する毎に、部品実装ラインに投入する回路基板 10 の静電気帯電量のばらつき範囲を考慮して、静電気帯電量が多い方の回路基板 10 でも、必要な除電時間を確保できるように「設定時間」を設定すれば良い。

[0023] 本発明者らの実験や経験によれば、部品実装ラインに配列された部品実装機 11 等の各装置 11 ~ 14 は、その内部を搬送する回路基板 10 に対する摩擦等による静電気の帯電を抑えるために、回路基板 10 が接触する部位にアース等の簡易な静電気対策が施されているため、部品実装ライン内における搬送中の回路基板 10 への静電気の帯電はある程度抑えられるが、部品実装ラインに搬入する回路基板 10 には、それまでの輸送時の振動等により静電気が帯電した状態になっている。

[0024] このような事情を考慮して、本実施例では、部品実装ラインの複数の部品実装機 11 のうちの最上流の部品実装機 11 の内部にイオナイザ 16 を配置し、部品実装前に、予め測定された回路基板 10 の静電気帯電量に応じて設定された時間だけイオナイザ 16 をオンして回路基板 10 を除電するようにした。この構成では、部品実装ラインの複数の部品実装機 11 のうちの最上流の部品実装機 11 の内部に配置したイオナイザ 16 で回路基板 10 を除電するだけで良く、部品実装ライン内における搬送中の回路基板 10 への静電気の帯電はアース等の簡易な静電気対策によって抑えられるため、部品実装ラインの複数の部品実装機 11 の各々に回路基板 10 を除電するイオナイザ 16 を設ける必要がない。これにより、部品実装ラインの回路基板 10 の除電対策のための設備コストの低減できると共に、部品実装ラインの稼働中のイオナイザ 16 による消費電力も低減できる。しかも、部品実装ラインに搬入される回路基板 10 の静電気帯電量に応じてイオナイザ 16 のオン／オフを除電コントロール部 21 によって制御するため、部品実装ラインの稼働中に回路基板 10 に帯電した静電気を除電するのに必要な時間だけイオナイザ 16 をオンさせて、その時間経過後にイオナイザ 16 をオフするという制御が可能となる。これにより、イオナイザ 16 のオン時間を従来より短くすることができて、部品実装ラインの稼働中のイオナイザ 16 による消費電力を更に低減できると共に、イオナイザ 16 の寿命を延ばすことができる。

実施例 2

[0025] 次に、図 4 を用いて本発明の実施例 2 を説明する。但し、前記実施例 1 と

実質的に同じ部分については同一の符号を付して説明を省略又は簡略化し、主として異なる部分を説明する。

[0026] 前記実施例 1 では、部品実装ラインの複数の部品実装機 11 のうちの最上流の部品実装機 11 の内部にイオナイザ 16 を配置したが、図 4 に示す実施例 2 では、部品実装ラインのうちの最上流の部品実装機 11 よりも上流側に、イオナイザ 16、基板センサ 17 及び除電コントロール部 21 を備えた除電装置 22 を配置している。図 4 の構成例では、部品実装ラインの最上流の装置である半田印刷機 12 の上流側に除電装置 22 を配置しているが、半田印刷機 12 の下流側に除電装置 22 を配置しても良い。或は、半田印刷機 12 の内部に除電装置 22 を配置しても良い。

以上説明した本実施例 2 においても、前記実施例 1 と同様の効果を得ることができる。

実施例 3

[0027] 次に、図 5 及び図 6 を用いて本発明の実施例 3 を説明する。但し、前記実施例 1、2 と実質的に同じ部分については同一の符号を付して説明を省略又は簡略化し、主として異なる部分を説明する。

[0028] 本実施例 3 では、イオナイザ 16 で除電した後の回路基板 10 に残留する静電気帯電量（電位又は電荷量）を測定する静電気測定器 23（図 5 参照）を設けている。静電気測定器 23 を配置する位置は、イオナイザ 16 で除電した後の回路基板 10 に残留する静電気帯電量を測定できる位置であればどこでも良く、例えば、図 1 に示す実施例 1 の部品実装ラインでは、最上流の部品実装機 11 の内部又はその下流側に静電気測定器 23 を配置すれば良く、また、図 4 に示す実施例 2 の部品実装ラインでは、除電装置 22 の内部又はその下流側に静電気測定器 23 を配置すれば良い。

[0029] 本実施例 3 では、除電コントロール部 21 は、図 6 のイオナイザ制御プログラムを実行する。図 6 のイオナイザ制御プログラムは、前記実施例 1 で説明した図 3 のイオナイザ制御プログラムに対してステップ 105 及び 106 の処理を追加したものである。

[0030] 除電コントロール部 21 は、図 6 のイオナイザ制御プログラムを実行することで、前記実施例 1 と同様に、回路基板 10 がイオナイザ 16 による除電可能エリアに搬入された時点で、イオナイザ 16 をオンして回路基板 10 の除電を開始し、設定時間経過後にイオナイザ 16 をオフして回路基板 10 の除電を終了し（ステップ 101～104）、その後、回路基板 10 に残留する静電気帯電量を静電気測定器 23 で測定する（ステップ 105）。この後、回路基板 10 に残留する静電気帯電量の測定値と許容値との差に基づいて次の回路基板 10 を除電するイオナイザ 16 のオン時間を決めるステップ 103 の設定時間を補正する（ステップ 106）。

[0031] 例えば、回路基板 10 に残留する静電気帯電量の測定値が許容値を越えた場合（測定値＞許容値の場合）は、両者の差に応じて設定時間を増加させる方向に補正する。一方、回路基板 10 に残留する静電気帯電量の測定値が許容値を下回る場合（測定値＜許容値の場合）は、「許容値－測定値」の値が所定値以内であれば、回路基板 10 の除電時間が適切であると判断して、設定時間を補正しないが、「許容値－測定値」の値が所定値を越えていれば、回路基板 10 の除電時間が長すぎると判断して、「許容値－測定値」の値に応じて設定時間を減少させる方向に補正する。以後、上述したステップ 101～106 の処理を繰り返す。

[0032] 以上説明した本実施例 3 によれば、イオナイザ 16 で除電した後の回路基板 10 に残留する電気帯電量を静電気測定器 23 で測定し、その静電気帯電量の測定値に基づいて次の回路基板 10 を除電するイオナイザ 16 のオン時間（設定時間）を補正するようにしたので、部品実装ラインの稼働中にイオナイザ 16 による除電効果を確認しながら除電できると共に、静電気測定器 23 の測定値に基づいてイオナイザ 16 のオン時間を補正することで、部品実装ラインに搬入する回路基板 10 毎の静電気帯電量の変化に合わせてイオナイザ 16 のオン時間を適正に変化させることができる。部品実装ラインに搬入する回路基板 10 は、所定枚数積み重ねた状態で供給され、1 枚ずつ部品実装ラインに搬入されるため、1 枚毎に静電気帯電量が大きく変化するも

のではなく、相前後して搬入される各回路基板 10 は、ほぼ同じ程度に静電気が帯電しているものと思われる。従って、先に搬入した除電後の回路基板 10 の静電気帯電量が増加又は減少すれば、次に搬入する回路基板 10 の静電気帯電量もほぼ同様に増加又は減少するものと推定できる。

実施例 4

[0033] 次に、図 7 を用いて本発明の実施例 4 を説明する。但し、前記実施例 1 ～ 3 と実質的に同じ部分については同一の符号を付して説明を省略又は簡略化し、主として異なる部分を説明する。

[0034] 前記実施例 3 では、イオナイザ 16 で除電する後の回路基板 10 に残留する静電気帯電量を静電気測定器 23 で測定するようにしたが、本実施例 4 では、イオナイザ 16 で除電する前の回路基板 10 の静電気帯電量を静電気測定器 23 で測定するようにしている。静電気測定器 23 を配置する位置は、イオナイザ 16 で除電する前の回路基板 10 の静電気帯電量を測定できる位置であればどこでも良く、例えば、図 1 に示す実施例 1 の部品実装ラインでは、最上流の部品実装機 11 の内部又はその上流側に静電気測定器 23 を配置すれば良く、また、図 4 に示す実施例 2 の部品実装ラインでは、除電装置 22 の内部又はその上流側に静電気測定器 23 を配置すれば良い。

[0035] 本実施例 4 では、除電コントロール部 21 は、図 7 のイオナイザ制御プログラムを実行することで、イオナイザ 16 で除電する前の回路基板 10 の静電気帯電量を静電気測定器 23 で測定し、当該回路基板 10 の静電気帯電量の測定値に基づいて当該回路基板 10 に帯電した静電気を除電するのに必要なイオナイザ 16 のオン時間（設定時間）を算出する。以下、図 7 のイオナイザ制御プログラムの処理内容を説明する。

[0036] 図 7 のイオナイザ制御プログラムは、前記実施例 1 で説明した図 3 のイオナイザ制御プログラムに対してステップ 98 ～ 100 の処理を追加したものである。本プログラムが起動されると、まず、ステップ 98 で、回路基板 10 が静電気測定エリアに搬入されたか否かを基板センサ（図示せず）等の出力に基づいて判定する。ここで、静電気測定エリアは、イオナイザ 16 によ

る除電可能エリアよりも上流側に設定すれば良いが、イオナイザ１６による除電可能エリアを静電気測定エリアと同じ位置として、イオナイザ１６による除電可能エリアで回路基板１０の静電気帯電量を静電気測定器２３で測定した後に、イオナイザ１６をオンして回路基板１０を除電するようにしても良い。

[0037] 上記ステップ９８で、回路基板１０が静電気測定エリアに搬入されたと判定された時点で、ステップ９９に進み、回路基板１０の静電気帯電量を静電気測定器２３で測定する。この後、ステップ１００に進み、回路基板１０の静電気帯電量の測定値に基づいて当該回路基板１０に帯電した静電気を除電するのに必要な時間である設定時間を算出する。この後、前記実施例１と同様に、回路基板１０がイオナイザ１６による除電可能エリアに搬入された時点で、イオナイザ１６をオンして回路基板１０の除電を開始し、前記ステップ１００で算出した設定時間が経過した後に、イオナイザ１６をオフして回路基板１０の除電を終了する（ステップ１０１～１０４）。以後、上述したステップ９８～１０４の処理を繰り返す。

[0038] 以上説明した本実施例４によれば、イオナイザ１６で除電する前の回路基板１０の静電気帯電量を静電気測定器２３で測定し、当該回路基板１０の静電気帯電量の測定値に基づいて当該回路基板１０に帯電した静電気を除電するのに必要なイオナイザ１６のオン時間（設定時間）を算出するようにしたので、部品実装ラインに搬入する回路基板１０に帯電した静電気を除電するのに必要なイオナイザ１６のオン時間（設定時間）を当該回路基板１０の静電気帯電量の測定値に基づいて正確に算出することができる。その他、前記実施例１と同様の効果を得ることができる。

実施例 ５

[0039] 次に、図８を用いて本発明の実施例５を説明する。但し、前記実施例１～３と実質的に同じ部分については同一の符号を付して説明を省略又は簡略化し、主として異なる部分を説明する。

[0040] 前記実施例３，４では、イオナイザ１６で除電する前又は後に測定した回

路基板 10 の静電気帯電量の測定値に基づいてイオナイザ 16 のオン時間（設定時間）を設定又は補正するようにしたが、本実施例 5 では、除電コントロール部 21 は、図 8 のイオナイザ制御プログラムを実行することで、イオナイザ 16 で除電している最中の回路基板 10 の静電気帯電量を静電気測定器 23 で測定し、当該回路基板 10 の静電気帯電量の測定値が許容値以下になった時点でイオナイザ 16 をオフするようにしている。

[0041] 図 8 のイオナイザ制御プログラムは、前記実施例 1 で説明した図 3 のイオナイザ制御プログラムのステップ 103 の処理を、ステップ 103a と 103b の処理に変更したものである。本プログラムが起動されると、回路基板 10 がイオナイザ 16 による除電可能エリアに搬入されたことを検出した時点で、イオナイザ 16 をオンして回路基板 10 の除電を開始する（ステップ 101、102）。その後、ステップ 103a に進み、イオナイザ 16 で除電している最中の回路基板 10 の静電気帯電量を静電気測定器 23 で測定し、次のステップ 103b で、回路基板 10 の静電気帯電量の測定値が許容値以下になったか否かを判定する。その結果、回路基板 10 の静電気帯電量の測定値が許容値以下になっていないと判定されれば、イオナイザ 16 による回路基板 10 の除電を継続し、回路基板 10 の静電気帯電量を静電気測定器 23 で測定する処理を繰り返す。

[0042] その後、上記ステップ 103b で、回路基板 10 の静電気帯電量の測定値が許容値以下になったと判定された時点で、ステップ 104 に進み、イオナイザ 16 をオフして回路基板 10 の除電を終了し、以後、上述したステップ 101～104 の処理を繰り返す。

[0043] 以上説明した本実施例 5 によれば、イオナイザ 16 で除電している最中の回路基板 10 の静電気帯電量を静電気測定器 23 で測定し、当該回路基板 10 の静電気帯電量の測定値が許容値以下になった時点でイオナイザ 16 をオフするようにしたので、イオナイザ 16 の除電性能が経時劣化等で変化しても、回路基板 10 に帯電した静電気を確実に許容値以下に除電できる。その他、前記実施例 1 と同様の効果を得ることができる。

[0044] 尚、本発明は、上述した各実施例 1 ～ 5 に限定されるものではなく、例えば、部品実装ラインの構成を適宜変更しても良い等、要旨を逸脱しない範囲内で種々変更して実施できることは言うまでもない。

符号の説明

[0045] 1 0 …回路基板、 1 1 …部品実装機、 1 2 …半田印刷機、 1 3 …検査装置、 1 4 …リフロー装置、 1 5 …搬送ライン、 1 6 …イオナイザ、 1 7 …基板センサ（基板検出手段）、 2 1 …除電コントロール部、 2 3 …静電気測定器

請求の範囲

- [請求項1] 回路基板に電子部品を実装する複数の部品実装機を含む複数の工程の装置を回路基板の搬送方向に沿って配列した部品実装ラインにおいて、
- 前記複数の部品実装機のうちの最上流の部品実装機の内部又は前記最上流の部品実装機よりも上流側に配置され、搬入される回路基板をイオン化したエアールにより除電するイオナイザと、
- 搬入される回路基板の静電気帯電量に応じて前記イオナイザのオン／オフを制御する除電コントロール部と
- を備えていることを特徴とする部品実装ライン。
- [請求項2] 請求項1に記載の部品実装ラインにおいて、
- 前記除電コントロール部は、予め測定された回路基板の静電気帯電量に応じて設定された時間だけ前記イオナイザをオンして回路基板を除電することを特徴とする記載の部品実装ライン。
- [請求項3] 請求項2に記載の部品実装ラインにおいて、
- 前記イオナイザで除電した後の回路基板に残留する静電気帯電量を測定する静電気測定器を備え、
- 前記除電コントロール部は、前記静電気測定器で測定した前記回路基板の静電気帯電量の測定値に基づいて次の回路基板を除電する前記イオナイザのオン時間を補正することを特徴とする部品実装ライン。
- [請求項4] 請求項1に記載の部品実装ラインにおいて、
- 前記イオナイザで除電する前の回路基板の静電気帯電量を測定する静電気測定器を備え、
- 前記除電コントロール部は、前記静電気測定器で測定した前記回路基板の静電気帯電量の測定値に基づいて、当該回路基板に帯電した静電気を除電するのに必要な前記イオナイザのオン時間を決定することを特徴とする部品実装ライン。
- [請求項5] 請求項1に記載の部品実装ラインにおいて、

前記イオナイザで除電している最中の回路基板の静電気帯電量を測定する静電気測定器を備え、

前記除電コントロール部は、前記イオナイザのオン中に前記静電気測定器で測定した前記回路基板の静電気帯電量の測定値が許容値以下になった時点で前記イオナイザをオフすることを特徴とする部品実装ライン。

[請求項6]

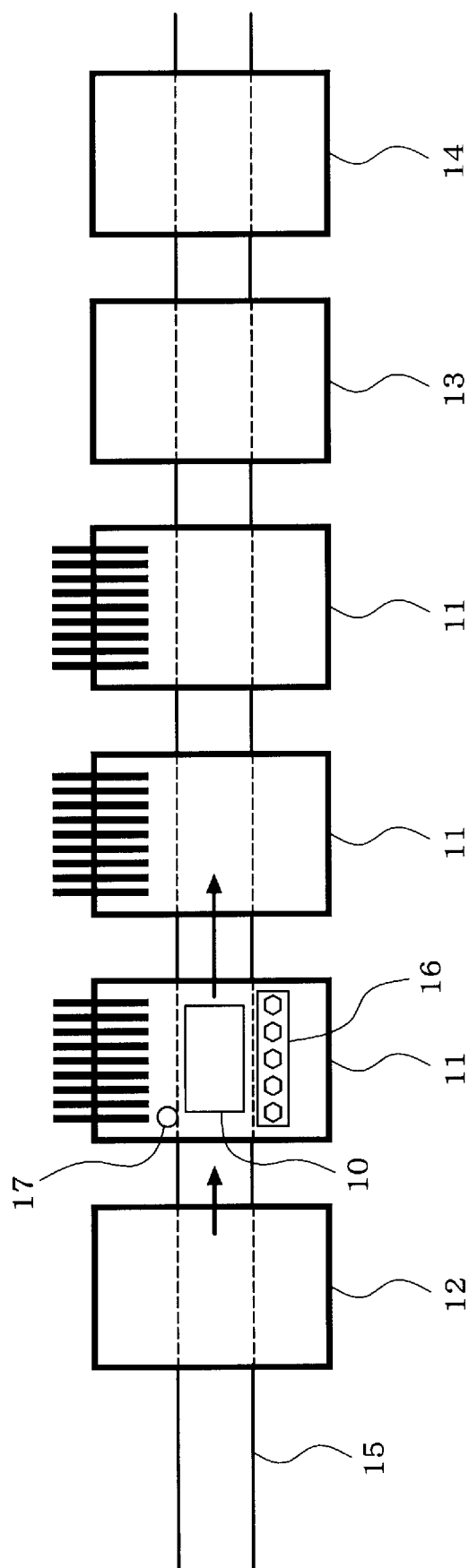
請求項1乃至5のいずれかに記載の部品実装ラインにおいて、

回路基板が前記イオナイザによる除電可能エリアに搬入されたか否かを検出するための基板検出手段を備え、

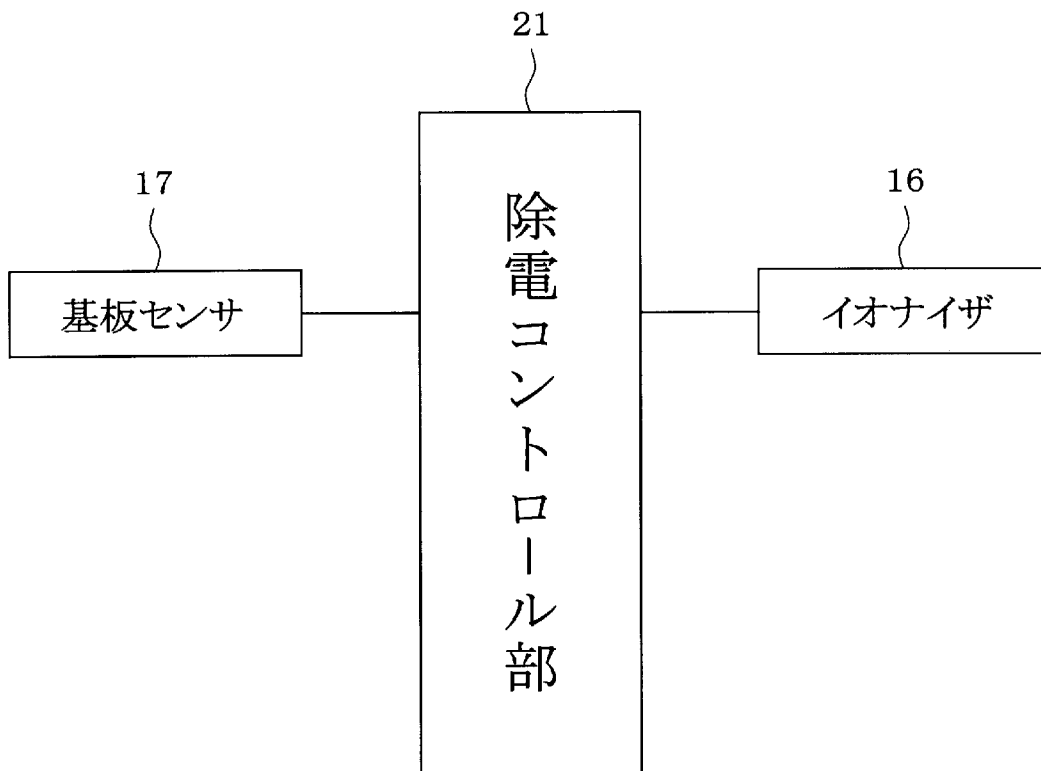
前記除電コントロール部は、前記基板検出手段により回路基板が前記イオナイザによる除電可能エリアに搬入されたことが検出された時点で、前記イオナイザをオンして前記回路基板の除電を開始することを特徴とする部品実装ライン。

[図1]

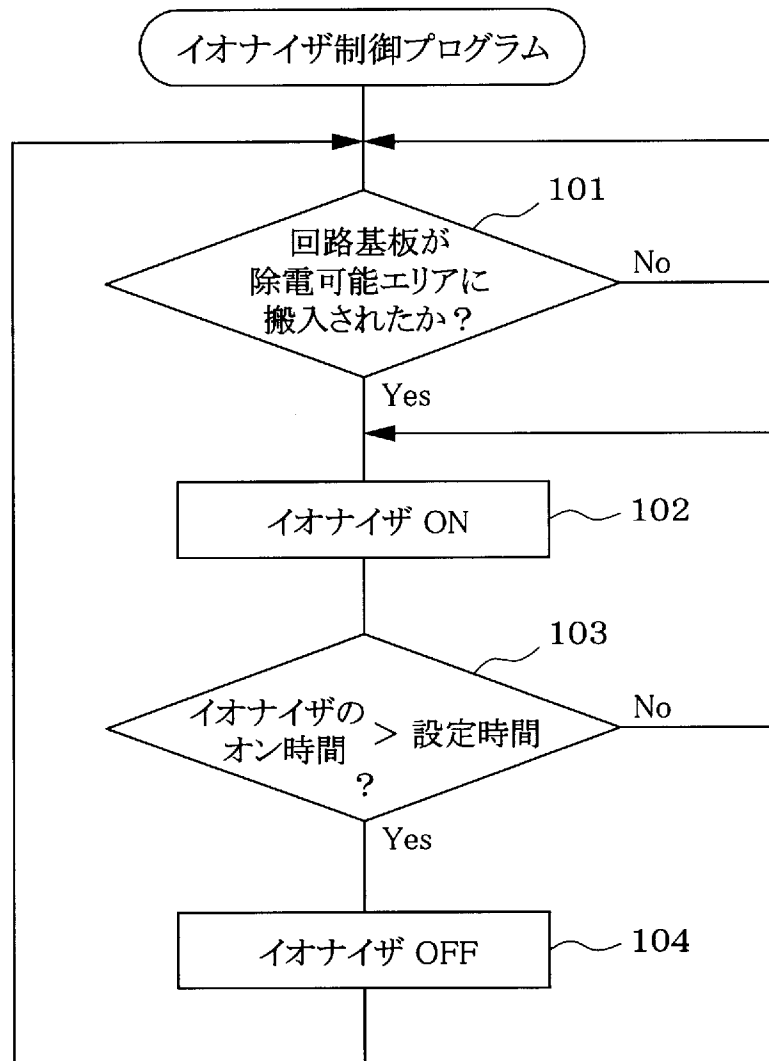
実施例1



[図2]

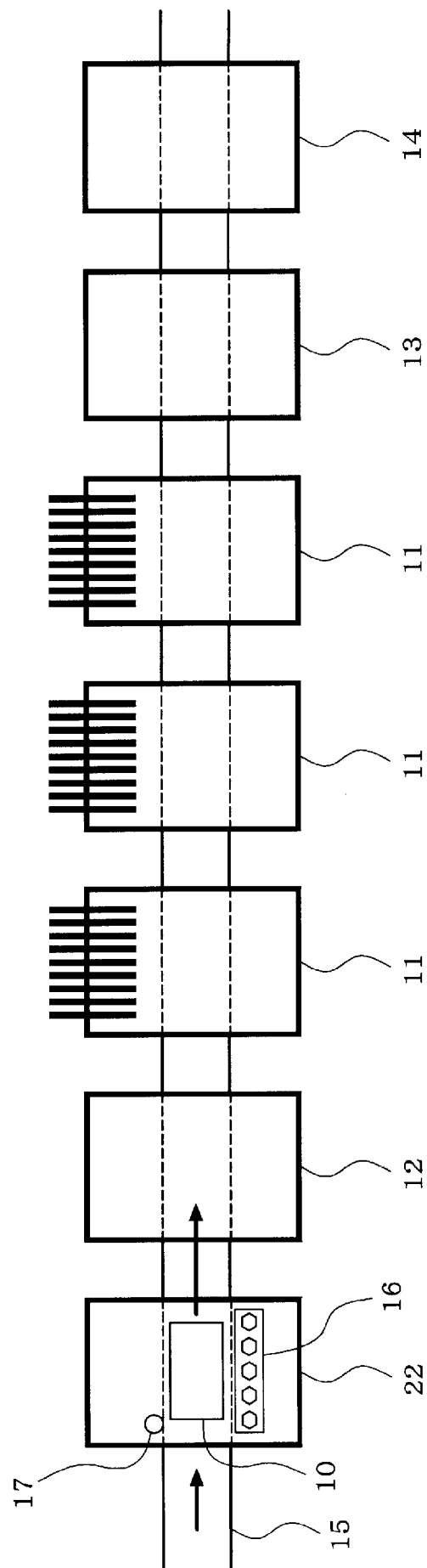
実施例1

[図3]

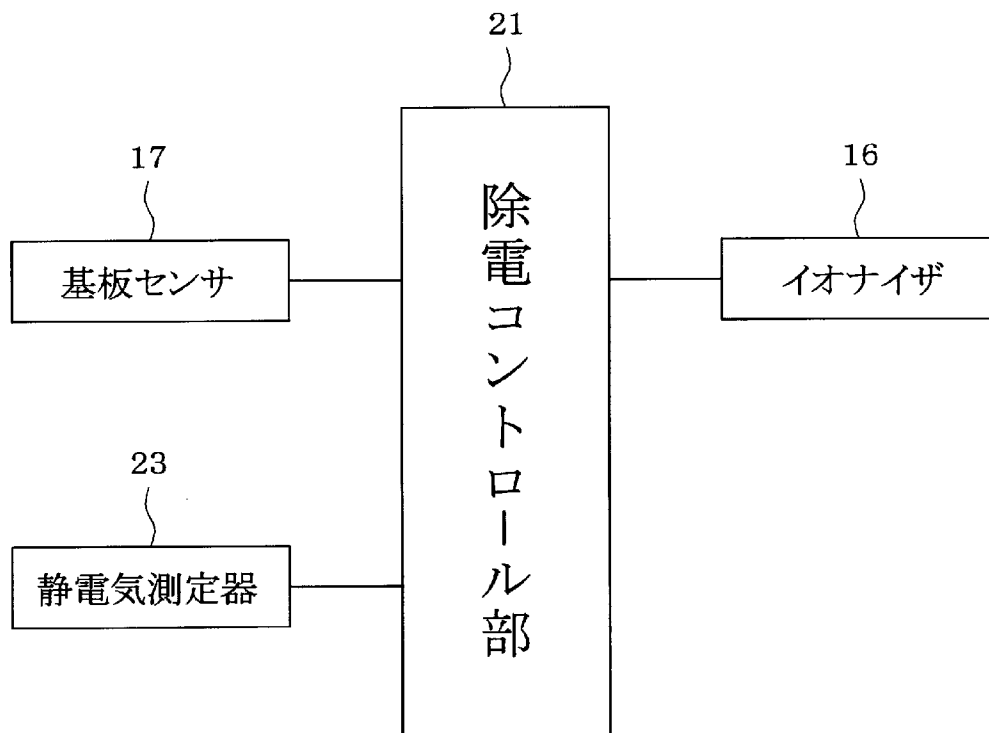
実施例1

[図4]

実施例2

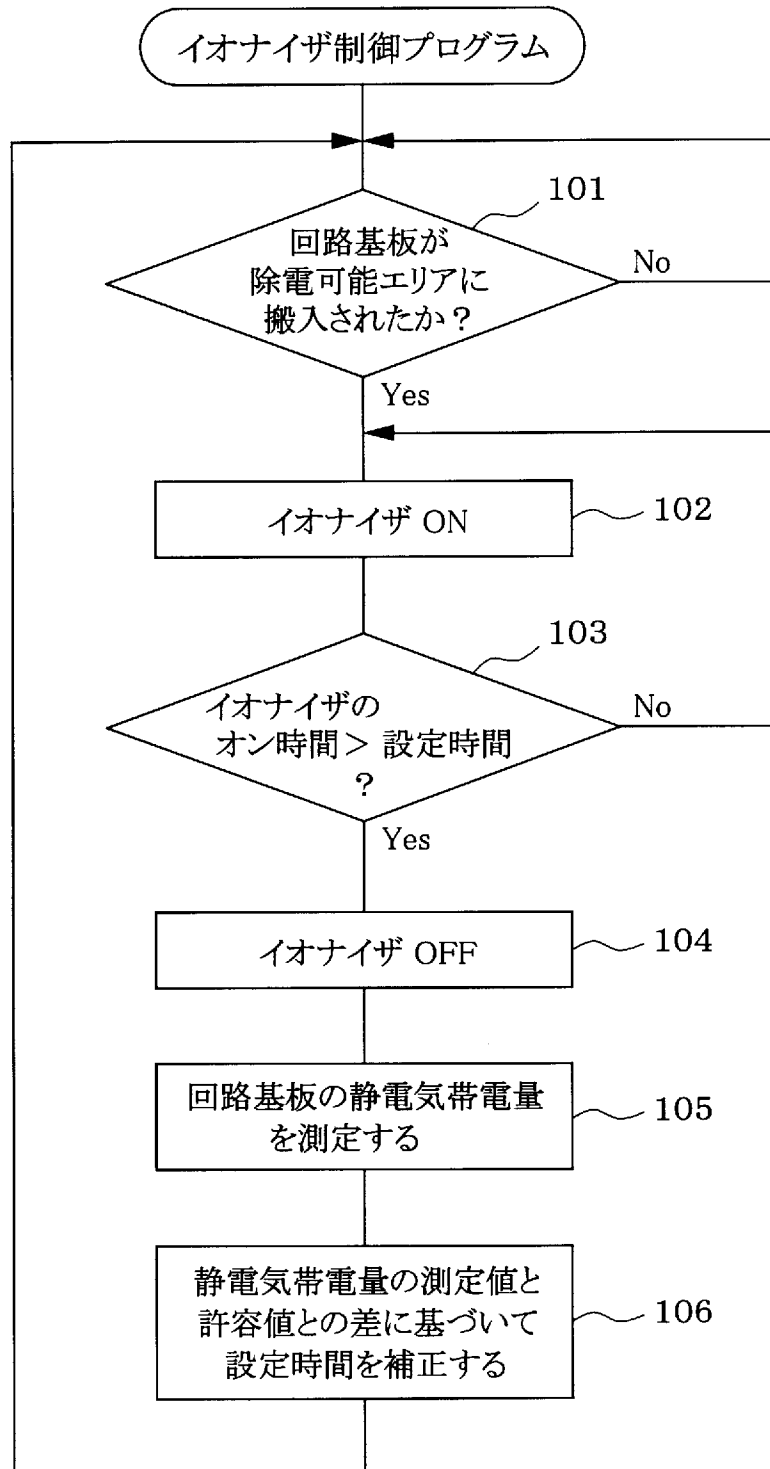


[図5]

実施例3

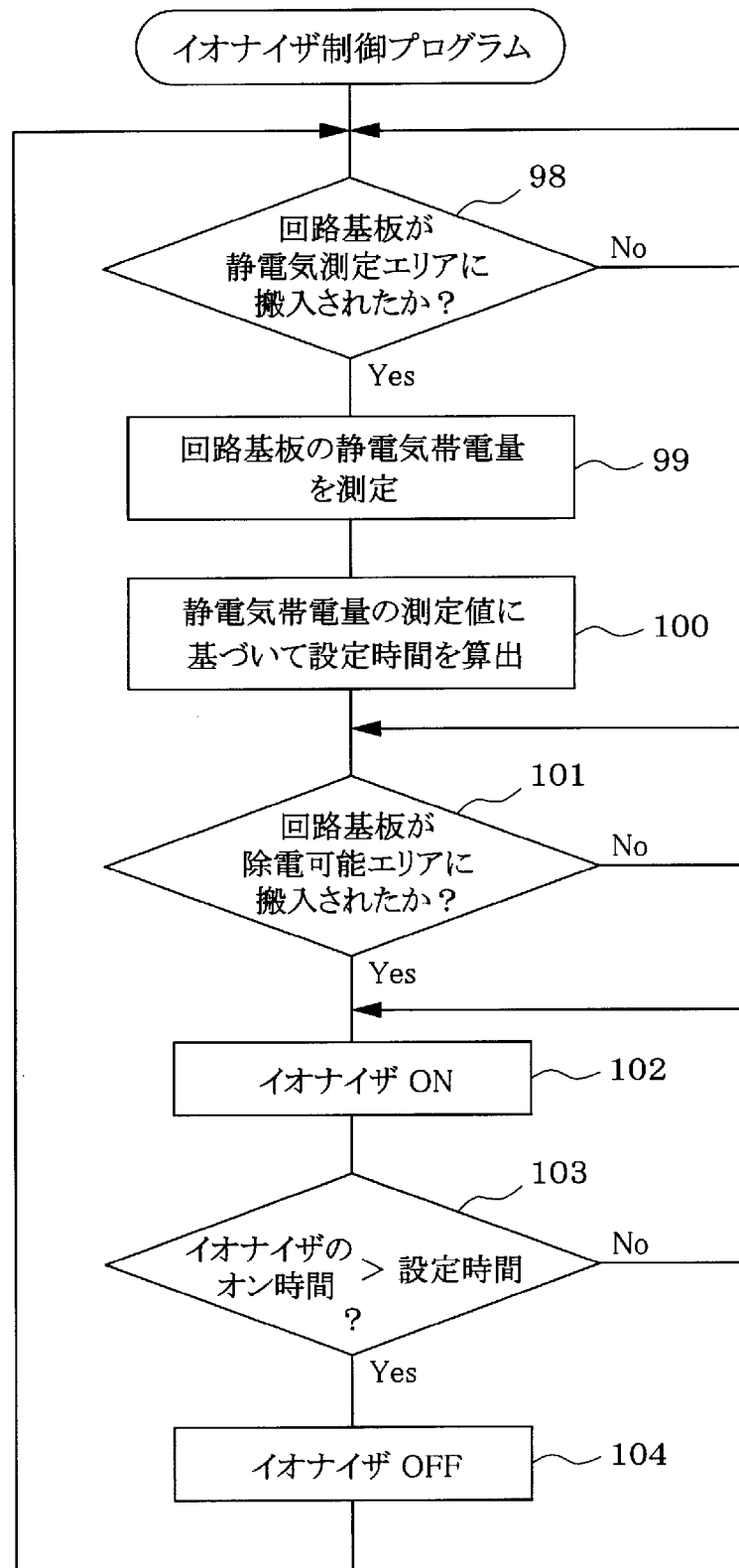
[図6]

実施例3



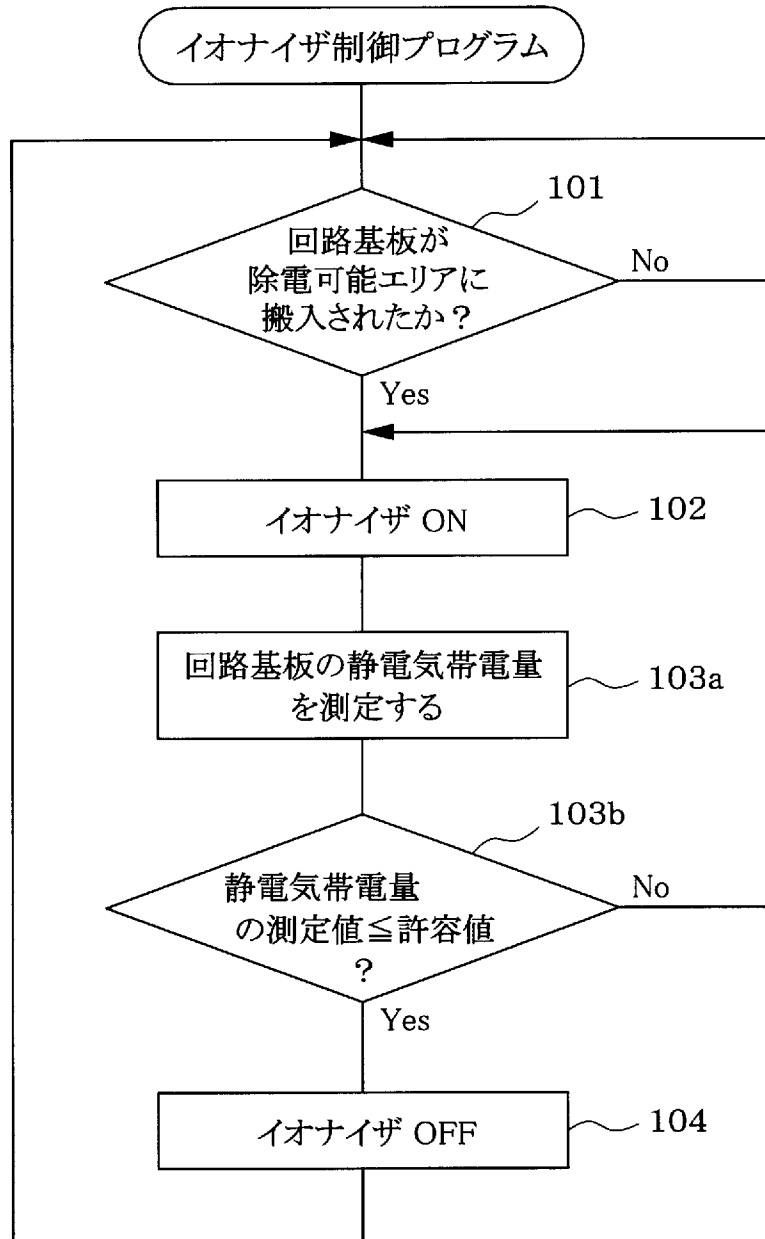
[図7]

実施例4



[図8]

実施例5



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/066936

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER H05K13/00(2006.01) i		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) H05K3/30, H05K13/00-13/08, H05F1/00-7/00		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2015 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2015 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2015		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2006-86338 A (Juki Corp.), 30 March 2006 (30.03.2006), paragraphs [0010] to [0033]; fig. 1 to 5 (Family: none)	1-6
A	JP 2002-204098 A (Yamaha Motor Co., Ltd.), 19 July 2002 (19.07.2002), paragraph [0030] (Family: none)	1-6
☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 27 August 2015 (27.08.15)		Date of mailing of the international search report 08 September 2015 (08.09.15)
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan		Authorized officer Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C）） Int.Cl. H05K13/00(2006.01)i			
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C）） Int.Cl. H05K3/30, H05K13/00-13/08, H05F1/00-7/00			
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2015年 日本国実用新案登録公報 1996-2015年 日本国登録実用新案公報 1994-2015年			
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）			
C. 関連すると認められる文献			
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号	
X	JP 2006-86338 A（J U K I 株式会社） 2006.03.30, 段落 0010-0033, 図 1-5 (ファミリーなし)	1-6	
A	JP 2002-204098 A（ヤマハ発動機株式会社） 2002.07.19, 段落 0030 (ファミリーなし)	1-6	
☐ C 欄の続きにも文献が列挙されている。 ☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。			
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献			
国際調査を完了した日 27.08.2015		国際調査報告の発送日 08.09.2015	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（I S A / J P） 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官（権限のある職員） 飯星 潤耶 電話番号 03-3581-1101 内線 3391	3 S 4 8 5 6