

(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2010-40683

(P2010-40683A)

(43) 公開日 平成22年2月18日(2010.2.18)

(51) Int.Cl.
H01L 31/04 (2006.01)F1
H01L 31/04

K

テーマコード (参考)

5F051

5F151

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2008-200381 (P2008-200381)
(22) 出願日 平成20年8月4日 (2008.8.4)(71) 出願人 000006013
三菱電機株式会社
東京都千代田区丸の内二丁目7番3号
(74) 代理人 100094916
弁理士 村上 啓吾
(74) 代理人 100073759
弁理士 大岩 増雄
(74) 代理人 100093562
弁理士 児玉 俊英
(74) 代理人 100088199
弁理士 竹中 孝生
(72) 発明者 岸本 博吉
東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三
菱電機株式会社内

最終頁に続く

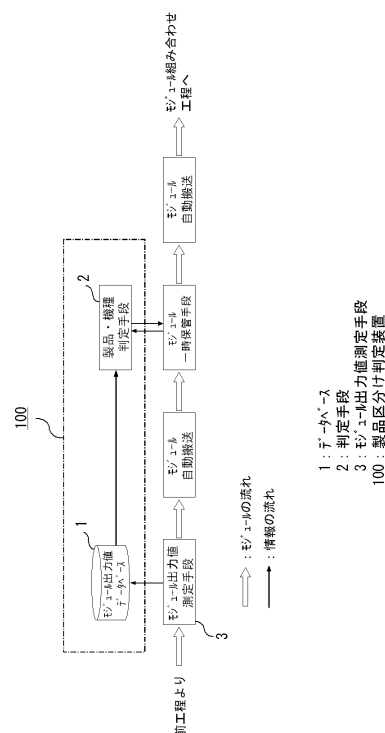
(54) 【発明の名称】 製品区分け判定装置

(57) 【要約】

【課題】製造された2個の部品を組み合わせる製品とする際、部品の実績値の平均出力値と、製品定格値との差異を小さくするとともに、実績値に応じた機種判定を可能な装置を提供する。

【解決手段】実測された個別部品の出力データを格納するデータベース1から、判定手段2が20個～30個を母集団とし、任意の2個の平均出力値を演算し、この平均値からいずれの製品機種に相当するか、判定するとともに、定格出力値と平均出力値の差異を最小となるよう判定する。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

2 個の部品の組み合わせで構成され所望の定格出力値 (P_L) を保証する製品を、前記組み合わせられる 2 個の部品の平均出力値 (P_{AV}) に基づいて区分け判定する製品区分け判定装置において、前記部品の実績出力データを格納するデータベースと、判定手段とを備え、前記判定手段は前記データベース内の実績出力データから、所定の個数の母集団から任意の 2 個の実績出力データの平均出力値 (P_{AV}) を演算するとともに、前記所望の定格出力値 (P_L) が出力順に規定された製品機種規格の前記所望の定格出力値 (P_L) の上限値 (P_U) と、前記平均出力値 (P_{AV}) と比較して、 $P_{AV} > P_U$ の場合には、前記該当する 2 個の部品の組み合わせを、前記所望の定格出力値 (P_L) より上位の製品機種 10
のいずれかの機種に相当すると判定し、 $P_{AV} < P_U$ の場合には、前記所望の定格出力値 (P_L) との差異幅 (a) を設定し、 $P_L < P_{AV} < P_L + a$ を満足する平均出力値 (P_{AV}) を有する 2 個の部品の組み合わせを所望の定格出力値 (P_L) に対する最適組み合わせ製品と判定し、前記 $P_L < P_{AV} < P_L + a$ を満足しない平均出力値 (P_{AV}) を有する 2 個の部品の組み合わせは、前記差異幅 (a) より大きい差異幅 (b) を設定し、 $P_L + a < P_{AV} < P_L + b$ を満足する平均出力値 (P_{AV}) を有する 2 個の部品の組み合わせを定格出力値 (P_L) に対して保証許容可能範囲の組み合わせ製品と判定し、以上の判定結果を外部端末に出力することを特徴とする製品区分け判定装置。

【請求項 2】

2 個の部品の組み合わせで構成され所望の定格出力値 (P_L) を保証する製品を、前記組み合わせられる 2 個の部品の平均出力値 (P_{AV}) に基づいて区分け判定する製品区分け判定装置において、前記部品の実績出力データを格納するデータベースと、判定手段とを備え、前記判定手段は前記データベース内の実績出力データから、所定の個数の母集団から任意の 2 個の実績出力データの平均出力値 (P_{AV}) を演算するとともに、この平均出力値 (P_{AV}) と、前記所望の定格出力値 (P_L) が出力順に規定された製品機種規格と対照して、いずれの定格の製品機種に相当するかを判定し、この判定結果を外部端末に出力 20
することを特徴とする製品区分け判定装置。

【請求項 3】

前記部品は太陽電池モジュールであるとともに、前記組み合わせ製品は太陽光発電ユニットであることを特徴とする請求項 1、または請求項 2 のいずれか 1 項に記載の製品区分け判定装置。 30

【請求項 4】

前記判定手段は、前記データベースに格納されている部品の実績出力データから、20 個 ~ 30 個の実績出力データの内のいずれかの個数を母集団とする、任意の 2 個の実績出力データの平均出力値 (P_{AV}) を演算することを特徴とする請求項 1 または請求項 2 のいずれか 1 項に記載の製品区分け判定装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、例えば太陽光発電装置に用いられている太陽光発電ユニットに関するもので、特に 2 個の太陽電池モジュールを組み合わせる太陽光発電ユニットとする際に、製造後実測されたモジュールの出力値と、規格に定められた定格出力値との差を最小とする太陽光発電ユニットを判定する製品区分け判定装置に係るものである。 40

【背景技術】

【0002】

太陽光発電ユニットは、複数の太陽電池モジュールで構成されている。このモジュールはセルと称される太陽電池素子を複数枚まとめて構成している。セルは製造中の様々な要因により、その最大出力値にばらつきを生じる。従って、そのセルが組み合わせられたモジュールにも、最大出力値に数 10 % 程度のばらつきが生じてしまう。

一方、規格においてモジュールはその特性値が規定されており、この規格に合致した特 50

性値のばらつきの少ない太陽光発電ユニットを得るため、同じまたは異なる最大出力値を有する複数のモジュールを選択し、その選択された各モジュールを組み合わせることによって、そのモジュールの最大出力値の平均値を規格基準値（定格出力値）にほぼ等しい値とする技術が示されている（例えば、特許文献 1 参照）。

【 0 0 0 3 】

【特許文献 1】特開 2 0 0 4 - 0 4 6 7 2 7 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 4 】

上記特許文献 1 に示されたような多数のモジュールの組み合わせによって、定格出力値に近づける手法に対して、モジュール 1 個（1 枚）で出荷する場合や、モジュール 2 個（2 枚）を組み合わせその平均出力値で定格出力値を保証することが業界における標準的手法となってきた。ここで問題となるのはモジュール 2 個の組み合わせの場合において、組み合わせられたモジュール 2 個の平均出力値（実績値）と保証すべき定格出力値との間に、多くの場合実績値 > 定格出力値となる差異が発生している。その要因として、モジュール組み合わせ判定が作業員個々の計算、判断によってなされているために計算精度が粗いこと、複数の作業員間の判断基準に差異がある等が挙げられる。

10

【 0 0 0 5 】

このように平均出力値と定格出力値との差異つまり平均出力値 > 定格出力値の差異が大きくなるほど定格出力値より高い出力値を持つ高額製品をより低額価格にて販売することにつながるという問題点が生じる。具体例を挙げると、例えば所望の出力値を 1 6 5 W とする機種が生産時に、上記した理由により平均出力値（実績値）が 1 7 0 W 級の製品を出荷しており、太陽光発電メーカー側にとって必ずしも望ましいものではない。すなわち製造された 2 個のモジュールの実績値である平均出力値と、規格に定められている定格出力値との差異をできるだけ小さくするとともに、実績値に応じた機種を自動的に判定可能とする装置の開発要求が盛んとなってきた。

20

【 0 0 0 6 】

以上のような要求に対して特許文献 1 に示された技術を適用しようとしても、特許文献 1 は最大出力値を有する複数のモジュールを選択し、それを組み合わせることによってモジュールの最大出力値の平均値を基準値にほぼ等しい値とすることで特性値のばらつきを押さえるものであり、前記実績値を定格機種に適合させるとともに、実績値に応じた機種を自動的に判定可能とするという問題点を解決できるものではない。

30

【 0 0 0 7 】

この発明は上記のような課題を解決するためになされたものであって、実測された個別のモジュールの出力データから所定の個数の母集団から任意の 2 個のデータの平均出力値を演算し、この平均出力値からいずれの製品機種に相当するか判定するとともに、所望の定格出力値と平均出力値との差異を最小となるよう判定する製品区分け判定装置を提供しようとするものである。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 8 】

この発明に係る製品区分け判定装置は、2 個の部品の組み合わせで構成され所望の定格出力値（ P_L ）を保証する製品を、前記組み合わせられる 2 個の部品の平均出力値（ P_{AV} ）に基づいて区分け判定するものであって、部品の実績出力データを格納するデータベースと、判定手段とを備え、判定手段はデータベース内の実績出力データから、所定の個数の母集団から任意の 2 個の実績出力データの平均出力値（ P_{AV} ）を演算するとともに、所望の定格出力値（ P_L ）が出力順に規定された製品機種規格の前記所望の定格出力値（ P_L ）の上限値（ P_U ）と、平均出力値（ P_{AV} ）と比較して、 $P_{AV} > P_U$ の場合には、該当する 2 個の部品の組み合わせを、所望の定格出力値（ P_L ）より上位の製品機種のいずれかの機種に相当すると判定し、 $P_{AV} < P_U$ の場合には、所望の定格出力値（ P_L ）との差異幅（ a ）を設定し、 $P_L < P_{AV} < P_L + a$ を満足する平均出力値（ P_{AV} ）

40

50

を有する２個の部品の組み合わせを所望の定格出力値（ P_L ）に対する最適組み合わせ製品と判定し、 $P_L < P_{AV} < P_L + a$ を満足しない平均出力値（ P_{AV} ）を有する２個の部品の組み合わせは、差異幅（ a ）より大きい差異幅（ b ）を設定し、 $P_L + a < P_{AV} < P_L + b$ を満足する平均出力値（ P_{AV} ）を有する２個の部品の組み合わせを定格出力値（ P_L ）に対して保証許容可能範囲の組み合わせ製品と判定し、以上の判定結果を外部端末に出力するものである。

【発明の効果】

【０００９】

この発明に係る製品区分け判定装置は、判定手段がデータベース内の実績出力データから、所定の個数の母集団から任意の２個の実績出力データの平均出力値（ P_{AV} ）を演算するとともに、所望の定格出力値（ P_L ）が出力順に規定された製品機種規格の前記所望の定格出力値（ P_L ）の上限値（ P_U ）と、平均出力値（ P_{AV} ）と比較して、 $P_{AV} > P_U$ の場合には、該当する２個の部品の組み合わせを、所望の定格出力値（ P_L ）より上位の製品機種のいずれかの機種に相当すると判定し、 $P_{AV} < P_U$ の場合には、所望の定格出力値（ P_L ）との差異幅（ a ）を設定し、 $P_L < P_{AV} < P_L + a$ を満足する平均出力値（ P_{AV} ）を有する２個の部品の組み合わせを所望の定格出力値（ P_L ）に対する最適組み合わせ製品と判定し、 $P_L < P_{AV} < P_L + a$ を満足しない平均出力値（ P_{AV} ）を有する２個の部品の組み合わせは、差異幅（ a ）より大きい差異幅（ b ）を設定し、 $P_L + a < P_{AV} < P_L + b$ を満足する平均出力値（ P_{AV} ）を有する２個の部品の組み合わせを定格出力値（ P_L ）に対して保証許容可能範囲の組み合わせ製品と判定し、以上の判定結果を外部端末に出力するので、部品組み合わせ後の製品の実績出力値による機種判定がなされ、製品の価格過少評価の機会が減少する。また最適組み合わせ製品の判定および最適機種の区分け判定を自動化することにより製品品質の向上や、生産性向上が実現可能となるという効果がある。

【発明を実施するための最良の形態】

【００１０】

実施の形態１．

以下、この発明の実施の形態１を図に基づいて説明する。

図１は、実施の形態１による太陽光発電装置に用いられる、発電ユニットを構成する太陽電池モジュール組み合わせ後のユニット製品の区分け判定装置１００のブロック構成と、モジュールの流れを示す図である。図１において、製品区分け判定装置１００は、モジュールの実績出力値を格納するデータベース１と、判定手段２により構成されている。データベース１は、別途設けられたモジュール出力値測定手段３によって測定された個々のモジュール部品の実績出力値が格納されている。判定手段２は、データベース１に格納されているモジュール個々の実績出力データから２０個～３０個の内のいずれかの個数を母集団とし、この母集団から任意の２個の実績出力データの平均出力値（ P_{AV} ）を演算し、その結果から、製品機種の区分け判定を行うとともに、最適モジュールの組み合わせ判定を行う機能を備えている。

【００１１】

次に、製品区分け判定装置１００の動作を説明する。

太陽光発電のモジュールを組み合わせたユニット製品は、製造各社毎に規格によってその定格出力値が定められ、例えば１６５Ｗ、１７０Ｗ、１７５Ｗ等の機種が製造される。この実施の形態１では、仮に１６５Ｗ機種が月間の生産計画であるとする。製造ラインにおいて１６５Ｗ機種が生産され、試験工程にて個々のモジュールの出力値が測定されデータベース１に格納される。この出力値は前述した如く、製造ライン他の諸要因によって最大出力値に数１０％程度のばらつきを有している。部品であるモジュールは通常２個（２枚）のモジュールを組み合わせる所望の定格出力値（ P_L ）１６５Ｗを保証し、市場に出荷されるのが業界の標準的手法である。

【００１２】

判定手段２の動作を図２のフローチャートに基づいて説明する。

図 2 において、ST 1 で部品であるモジュールが生産される。ST 2 でモジュール毎の出力値が別途設けられたモジュール出力値測定手段 3 で測定され、ST 3 でデータベースに格納される。ST 4 で判定手段 2 はデータベース 1 内のデータから、例えば 20 個のデータを母集団とし、この母集団から任意の 2 個の実績出力データの平均出力値 (P_{AV}) を演算し、ST 5 でこの平均出力値 (P_{AV}) が所望の定格出力値 (P_L) である 165 W (保証出力値が 165 W 以上 170 W 以下) の上限値 (P_U) と比較し、例えば平均出力値 (P_{AV}) が 171 W であるとする、ST 6 で前記 165 W 機種の上限値 (P_U) を越えているので、この 2 個のモジュールを組み合わせた太陽光発電ユニットは上位機種の 170 W を判定する。なお、ばらつきが大きく平均出力値 (P_{AV}) が 176 W もあるとすると 175 W 機種と判定する。この判定結果は図 1 には省略された外部端末に発信する (ST 14)。

【0013】

ST 5 で平均出力値 (P_{AV}) < 定格出力値の上限値 (P_U) の場合、ST 7 で平均出力値 (P_{AV}) と所望の定格出力値 (P_L) との理想誤差割合として、あらかじめ定義の (a) を呼び出し、ST 8 で定格出力値 (P_L) 平均出力値 (P_{AV}) 定格出力値 (P_L) + a を比較する。

上式を満足する時、平均出力値 (P_{AV}) と定格出力値 (P_L) との差異が理想誤差範囲内であるので、ST 9 にて最適組み合わせ機種と判定、外部端末に発信する (ST 14)。

【0014】

一方、ST 8 で $P_L - P_{AV} - P_L + a$ を満足しない場合には、ST 10 で前記 a より大きく、定格出力値との差異が最大許容幅である b を呼び出し、ST 11 で定格出力値 (P_L) + a 平均出力値 (P_{AV}) 定格出力値 (P_L) + b を比較する。

上式を満足する場合は、ST 12 で組み合わせ許容範囲内として出荷する判定、外部端末に発信する (ST 14) 一方、上式を満足しない場合には、ST 13 にて、当該組み合わせに対応するモジュール部品を製造ライン外に抽出と判定し、外部端末に発信する (ST 14)。

【0015】

このように、製品区分け判別装置 100 によって、部品であるモジュール単体毎に測定された出力値を格納するデータベース 1 から、定格出力値 (P_L) を規定する機種より上位機種を抽出可能とするので、上位機種の実力を備えた 2 個のモジュールを組み合わせる製品化された太陽光発電ユニットをその実力に対応した適正価格で販売することができる。また、定格出力値 (P_L) と平均出力値 (P_{AV}) との差異が最小となるようモジュールの最適組み合わせ人手を介して行うことなく自動化されているため、ユニット製品の品質向上や生産性向上が可能となる。

【0016】

ここで判定手段 2 がデータベース 1 から任意の 2 個を 20 個 ~ 30 個のいずれかの個数の母集団から抽出する有効性について説明する。

モジュールの組み合わせを最適化するためには、モジュールの母集団は大きい方がよい。母集団は大きければ大きいほど、モジュール選択の際に組み合わせのバリエーションを増やすことができ、定格出力値との差異を最小化できるモジュール組み合わせの実現可能性を大きくすることができる。

一方、モジュールの母集団が増えることは、生産ライン内のモジュール仕掛かり量が増えることになる。つまり、母集団が大きいほど生産性 (製造リードタイム)、スペース性、管理作業の悪化を招く。従って、モジュールの母集団を必要以上に大きくすることは、実用上避けるべきである。そこで、モジュール母集団数の最適個数 (最適組み合わせのために必要十分なモジュール個数) を見つけるため、最適な母集団を求めシミュレーションを行った。

シミュレーションでは定格値 170 W 製品に対し、母集団を 10 個、20 個および 30 個とした場合の平均出力値を算出している。母集団 10 個の場合は、規格値 170 W 未満

10

20

30

40

50

となるケースが多く発生する（全体の 10 %）。一方母集団 20 個の場合は、発生頻度は比較的低い（全体の 5.9 %）。さらに母集団 30 個の場合は、10 個、20 個の場合よりさらに低くできることが判明した（全体の 4.8 %）。規格値を下回る割合を図 3 で比較する。

図 3 から判るように母集団 10 個と母集団 20 個の割合の差と、母集団 20 個と母集団 30 個の間の差を比較すると、前者の方が効果は大きい。そして、母集団は 20 個～30 個にかけてほぼ飽和の傾向を示していることから、定格出力値との差異を最小化できるモジュール組み合わせの実現可能性を高め、生産性低下を最低限に留める妥協ラインとして、モジュールの母集団は 20 個～30 個と設定した。なお、生産性、モジュール保管のスペース等の観点からは母集団は 20 個が最も望ましい。

【0017】

実施の形態 2 .

次に、実施の形態 2 について説明する。

製品区分け判別装置 100 は、前述の実施の形態 1 と同一であるが、判定手段 2 による動作が異なり、そのフローを図 4 のフローチャートに示す。

ST1～ST4 は実施の形態 1 と同一であるので説明を省略する。ST5 において、判定手段 2 は、2 個のモジュールを組み合わせるその平均出力値（ P_{AV} ）を演算し、その演算結果とユニット製品機種規格と対照して、いずれの定格の製品機種に相当するかを判定し、ST6 で結果を外部端末に発信する。

この実施の形態 2 は、モジュール生産が安定的になされ、モジュールのばらつきが少なくなった場合に適用すると効果的である。すなわち、モジュール製造は半導体製造技術を応用したものであり新機種開発時やそのバージョンアップ、さらには製造装置の新設置、改良時等において、安定した品質が確保し難く、またばらつきが多いが、その過程を経た後の安定生産期間では、ばらつきの少ない安定した品質で生産可能となる。

このような場合には、この実施の形態 2 による製品区分け判定を行うことにより生産性向上が望める。なお、この実施の形態 2 は安定した品質が得られる場合に効果的であるから前記した母集団数は 20 個～30 個に限定されず、少ない個数であってもよい。

【0018】

この実施の形態 2 は安定生産期間に移行した太陽光発電装置のモジュールユニット生産以外に、多量に生産される汎用モータの製品区分け判定に適用可能である。

すなわち、工作機械や家電あるいは自動車にて用いられているモータは、固定側であるステータと、運動側であるロータより構成される。モータは、市場より小型化・高出力化の要求が強まっている。これに対応するため、分割鉄心など、単位体積あたりの出力を高められる鉄心構造を適用したステータが広く用いられるようになった。しかし鉄心構造の複雑化に伴い工作誤差が発生しやすく、この結果として、コギングトルク特性や誘起電圧特性など、モータ性能上の重要特性に影響が発生するという課題がある。

また、一方のロータも同様に、小型化を狙う中で、使用する磁石の特性変動や組立時の工作誤差が発生しやすくなっており、モータ特性への影響が大きくなっている。

工程内では通常、ロータ・ステータは作業者によって選別・組み立てられ、モータ特性判定は組立後に行っている。このため、組合せにより発生するモータ特性不良の防止が困難である。また不良判明後、該当するモータの廃却や再組立など多くの付随作業が発生し、組立作業者の生産性にも悪影響を及ぼす。

上記課題において、製品区分け判定装置 100 を適用することで、ロータとステータ特性の最適組合せが可能になる。すなわち、モータ特性の許容範囲に対してステータおよびロータの特性試験結果の組合せ判定を行うことで、あるロータ・ステータの組合せは特性が悪化するが、別の組合せであれば良好な特性となる、といった組合せ特性の評価を可能とする。

本装置を導入し、組立時点に最適となるロータ・ステータの組合せが判定可能となり、モータ特性不良の発生を防止し、工程内での良品率向上や市場における不良発生率の低減、更には工程内での生産性向上が期待できる。

10

20

30

40

50

【産業上の利用可能性】

【0019】

この発明は、多量生産品である太陽光発電装置のモジュールを組み合わせユニット製品化する差異の区分け判定や家電や自動車等に用いられる小型モータの部品組み合わせ判定に利用可能である。

【図面の簡単な説明】

【0020】

【図1】実施の形態1の製品区分け判定装置を示すブロック図である。

【図2】実施の形態1による製品区分け判定装置の動作を示すフローチャートである。

【図3】実施の形態1による最適母集団を見出すシミュレーション結果図である。

10

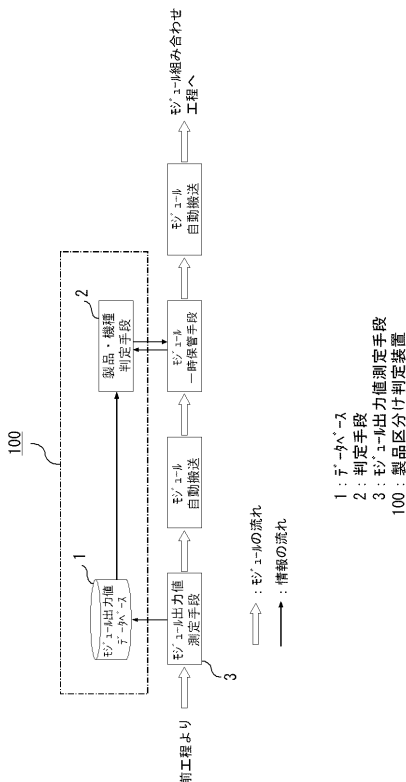
【図4】実施の形態2による製品区分け判定装置の動作を示すフローチャートである。

【符号の説明】

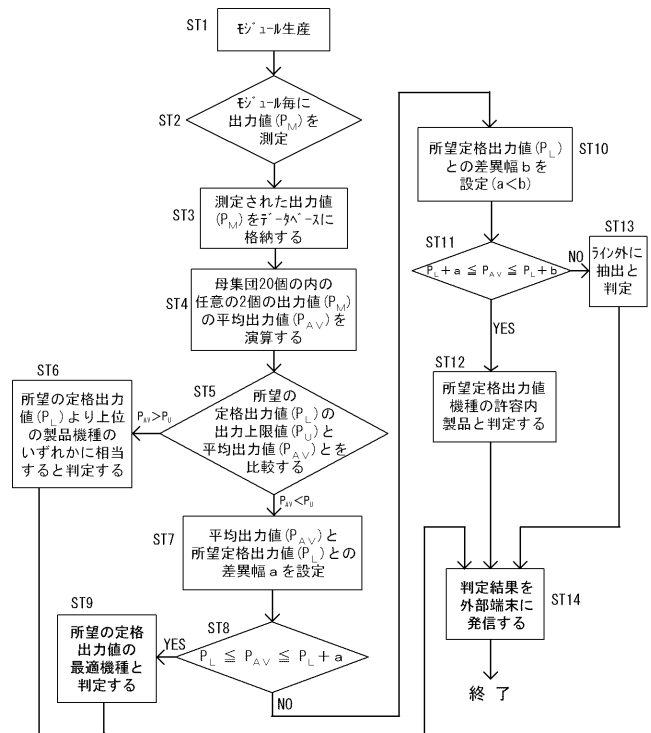
【0021】

1 データベース、2 判定手段、100 製品区分け判定装置。

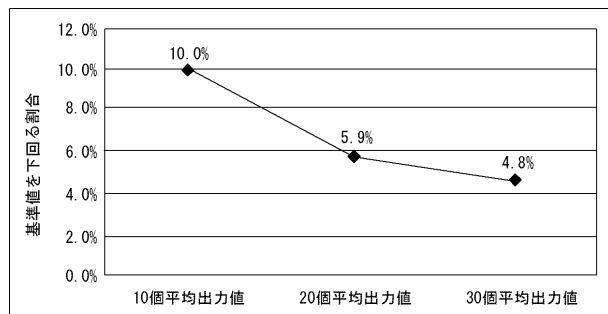
【図1】



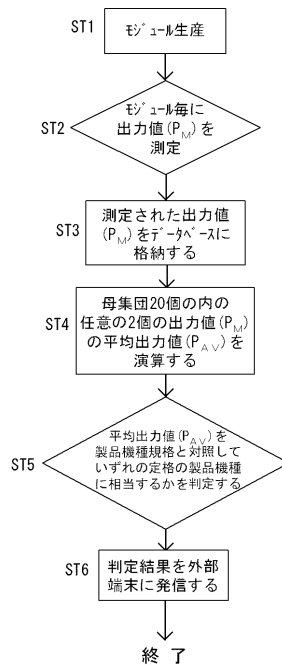
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

- (72)発明者 藤澤 伸晃
東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内
- (72)発明者 石井 僚二
東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内
- (72)発明者 小泉 浩
東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内
- (72)発明者 小原 嘉昭
東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内
- Fターム(参考) 5F051 BA14 KA09 KA10
5F151 BA14 KA09 KA10