

(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2013-79858

(P2013-79858A)

(43) 公開日 平成25年5月2日(2013.5.2)

(51) Int.Cl.

GO1N 23/04

(2006.01)

F 1

GO1N 23/04

テーマコード(参考)

2 G001

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号

特願2011-219904 (P2011-219904)

(22) 出願日

平成23年10月4日 (2011.10.4)

(71) 出願人 000140096

株式会社ハシマ

岐阜県岐阜市東金宝町3丁目18番地

110000659

特許業務法人広江アソシエイツ特許事務所

遠藤 健治

岐阜県岐阜市東金宝町3丁目18番地 株式会社ハシマ内

加藤 邦隆

岐阜県岐阜市東金宝町3丁目18番地 株式会社ハシマ内

F ターム(参考) 2G001 AA01 BA11 CA01 GA12 HA13
KA20

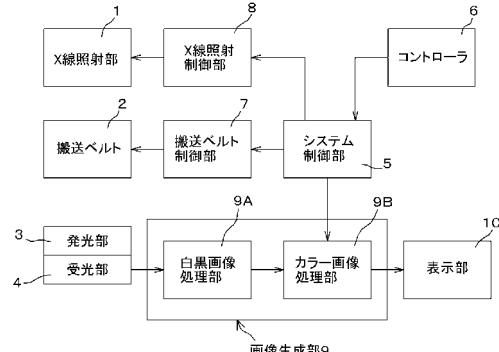
(54) 【発明の名称】 X線異物検出装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】簡単な手段によって被検出物内への異物の混入の有無の判断を容易にするX線異物検出装置を提供すること。

【解決手段】X線異物検出装置は、異物Yが混入したおそれのある被検出物にX線を照射するX線照射部1と、前記被検出物を透過したX線を受けて発光する発光部3と、前記発光した光を受光する受光部4とを備えるX線異物検出装置であって、前記受光部3が受光した光から、被検出物の白黒画像を生成し、前記白黒画像中の一定の濃度値の範囲に対して、その濃度値に応じた色彩を付したカラー画像を生成する画像生成部9を有する。

【選択図】図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

異物が混入したおそれのある被検出物にX線を照射するX線照射部と、
前記被検出物を透過したX線を受けて発光する発光部と、
前記発光した光を受光する受光部とを備えるX線異物検出装置であって、
前記受光部が受光した光から、被検出物の白黒画像を生成し、
前記白黒画像中の一定の濃度値の範囲に対して、その濃度値に応じた色彩を付したカラー
画像を生成する画像生成部を有することを特徴とするX線異物検出装置。

【請求項 2】

画像生成部は、白黒画像中の一定の濃度値の範囲に対して、単一の色彩を付したカラー
画像を生成することを特徴とする請求項1に記載のX線異物検出装置。 10

【請求項 3】

被検出物の特定部位の画像を表示する表示部を複数備えたことを特徴とする請求項1又
は2に記載のX線異物検出装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本願発明は、異物が混入した疑いのある被検出物にX線を照射することにより、被検出物
の透視画像を生成し、被検出物内への異物の混入の有無を判断するのに用いるX線異物検
出装置に関する。 20

【背景技術】**【0002】**

従来から、X線異物検出装置は様々なものが知られているが、その基本的な構成は、被
検出物にX線を照射するX線照射部と、当該被検出物を透過したX線を受けて発光する発光
部と、前記発光した光を受光する受光部とを備え、その受光した光の量から被検出物の透
視画像を生成するというものである。そして、ユーザは、被検出物内に異物が混入してい
ないか、当該画像を目視で確認している。このようなX線異物検出装置は、例えば、空港
などの手荷物検査や、衣類の検針検査など、非常に広い用途に用いられている。

【0003】

ところで、受光した光の量から被検出物の透視画像を生成すると、その生成された画像
は、受光した光の量に応じた白黒画像となる。そして、ユーザは、この白黒画像を見て異
物の混入の有無を判断するわけであるが、より判断を容易にするために白黒画像をカラー
画像化する技術を用いることが出来る（特許文献1参照）。このカラー画像化は、白黒の
濃度値に応じた色彩を白黒画像に付すこと、白黒の濃淡が色彩のグラデーションとなっ
て現れるため、ユーザの目視による異物混入の判別作業を容易とするのである。 30

【0004】

しかし、被検出物や異物の材質、及びこれらの配置状態等の様々な要因によって、白黒
画像上では、被検出物と異物の濃淡差が、明確には現れない場合がある。さらには、その
白黒画像を、そのままカラー画像化しても、被検出物と異物との濃淡差があまりないため
、カラー画像上でも色彩のグラデーションが明確に現れないこともある。 40

【0005】

そこで、白黒画像上で濃淡差を明確にして、カラー画像上で明確な色彩のグラデーション
を得ようとすると、X線の照射量を増加させることや、受光部等の装置側の感度や解像度
などを向上させることが考えられる。しかし、X線の照射量を増加させると、ユーザの
健康を損なう恐れがあり好ましいことではなく、また、装置側の感度や解像度などを向上
させると、それだけ費用が嵩んでしまう。

【先行技術文献】**【特許文献】****【0006】**

【特許文献1】特願平9-135278

10

20

30

40

50

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0007】**

そこで、本願発明は、上記問題に鑑み、簡単な手段によって被検出物内への異物の混入の有無の判断を容易にするX線異物検出装置を提供するものである。

【課題を解決するための手段】**【0008】**

上記課題を解決するために、本願発明のX線異物検出装置は、異物が混入したおそれのある被検出物にX線を照射するX線照射部と、前記被検出物を透過したX線を受けて発光する発光部と、前記発光した光を受光する受光部とを備えるX線異物検出装置であって、前記受光部が受光した光から、被検出物の白黒画像を生成し、前記白黒画像中の一定の濃度値の範囲に対して、その濃度値に応じた色彩を付したカラー画像を生成する画像生成部を有することを特徴としている。

10

【0009】

上記特徴によれば、取得した被検出物の白黒画像中の一定の濃度値の範囲に対して、つまり、一定の濃度値の範囲に絞って色彩を付したカラー画像を生成することができる。したがって、白黒画像上で被検出物と異物との濃淡差があまりなく判別が困難な場合でも、被検出物と異物との濃淡差に対応する一定の濃度値の範囲に絞って色彩を付したカラー画像を生成すれば、両者の差異が、より明確な色彩のグラデーションとして現れる。言い換えると、白黒画像上では小さな濃淡差であっても、上記特徴により、その濃淡差に対して大きな色彩のグラデーションを得ることが出来るのである。

20

【0010】

つまり、従来技術では、取得された白黒画像全体に対して濃度値に応じた色彩を付していたため、白黒画像上で濃淡差があまりない場合は、カラー画像上でも色彩のグラデーションが明確に現れなかった。しかし、上記特徴によれば、取得された白黒画像全体ではなく、一定の濃度値の範囲に絞って色彩を付しているため、カラー画像上で色彩のグラデーションがより明確に現れるようになり、異物混入の有無の判断が容易となる。

【0011】

さらに、本願発明のX線異物検出装置は、画像生成部が、白黒画像中の一定の濃度値の範囲に対して、単一の色彩を付したカラー画像を生成することを特徴としている。

30

【0012】

上記特徴により、白黒画像中において異物周辺の一定の濃度値の範囲に対して単一の色彩を付せば、カラー画像上で異物とその周辺部分との差異をより際立たせるため、異物の混入の有無の判断がより容易となる。

【0013】

さらに、本願発明のX線異物検出装置は、被検出物の特定部位の画像を表示する表示部を複数備えたことを特徴としている。

【0014】

上記特徴によれば、ユーザは被検出物の複数の特定部位を、複数の表示部によって一度に確認することができるため、異物混入の有無の判断がより容易となる。

40

【発明の効果】**【0015】**

本願発明のX線異物検出装置は、従来のように、X線の照射量を増加させることや、受光部等の装置側の感度や解像度などを向上させることなく、簡単な手段によって被検出物内への異物混入の有無の判断を容易にすることができます。

【図面の簡単な説明】**【0016】**

【図1】本願発明のX線異物検出装置の概略図である。

【図2】本願発明のX線異物検出装置のコントロールシステムの概略ブロック図である。

【図3】本願発明のX線異物検出装置の画像処理を示す概念図である。

50

【図4】本願発明のX線異物検出装置の他例の画像処理を示す概念図である。

【図5】本願発明のX線異物検出装置の表示部を示した図である。

【符号の説明】

【0017】

1	X線照射部	10
2	搬送ベルト	
3	発光部	
4	受光部	
9	画像生成部	
10	表示部	
20	X線異物検出装置	
O	被検出物	20
Y	異物	

【発明を実施するための形態】

【0018】

以下に、本願発明の実施の形態について、図面を用いて説明する。

【0019】

図1は、本願発明のX線異物検出装置20の概略図である。X線異物検出装置20は、大別すると、X線照射部1、搬送ベルト2、発光部3、受光部4から構成されている。まず、内部に異物Y（異物Yは、被検出物O内部に混入しているので不図示）が混入した疑いのある被検出物Oは、搬送ベルト2に載せられてX線異物検出装置20内部へと搬入される。被検出物OがX線照射部1の下方に搬送されると、X線照射部1は被検出物Oに向けてX線を照射する。X線照射部1から照射されたX線は、被検出物O及び異物Yを透過し、搬送ベルト2の下方にある発光部3に到達する。発光部3は、到達したX線の量に応じて発光し、受光部4はその発光した光を受光する。そして、X線異物検出装置20は、その受光した光から画像を生成する。

【0020】

次に、図2は、本願発明のX線異物検出装置20のコントロールシステムの概略ブロック図である。X線異物検出装置20は、システム制御部5によって中央管理されており、ユーザはコントローラ6を操作してシステム制御部5に所望の指令を送る。詳細には、コントローラ6に被検出物OをX線異物検出装置20内の所定の位置に搬送するよう指令が入力されると、システム制御部5から搬送ベルト制御部7に当該指令が伝達され、搬送ベルト制御部7は被検出物Oが所定の位置に搬送されるように搬送ベルト2を制御する。次に、被検出物Oが所定の位置に搬送された後、コントローラ6にX線を照射する指令が入力されると、システム制御部5からX線照射制御部8に当該指令が伝達され、X線照射制御部8はX線照射部1からX線を照射するように制御する。

【0021】

そして、照射されたX線は、被検出物Oを透過した後、発光部3に到達する。発光部3はX線を受けて発光し、受光部4はその発光した光を受光し、画像生成部9の白黒画像処理部9Aへ伝達する。この白黒画像処理部9Aは、当該伝達してきた光から白黒画像を生成する。次に、コントローラ6に、白黒画像に対して画像処理を行って色彩を付したカラー画像を生成するように指令が入力されると、システム制御部5から画像生成部9のカラー画像処理部9Bに当該指令が伝達される。すると、カラー画像処理部9Bは画像処理（図3及び図4において後述する）を実行し、表示部10へ画像情報を伝達する。そして、表示部10はユーザに対して当該画像を表示する。

【0022】

では次に、図3の(a)に、図2の白黒画像処理部9Aによって生成された白黒画像を示す。被検出物O1は、内部に付属物M1を備えており、更に付属物M1の中央付近内部に異物Y1が混入している。図3の(a)からわかるように、付属物M1と異物Y1は、X

線の透過率が近い物体であるため、白黒画像上では両者の濃淡差が明確ではなく、判別が難しい。

【0023】

なお、付属物M1や異物Y1等の物体があると、物体に遮られて発光部3に到達するX線の量が減るため、発光部3がX線を受けて発光する光の量も減る。すると、白黒画像上では、物体が存在する部位は黒く現れることになるが、反対に、物体が存在しない部位は、白く現れることになる。

【0024】

次に、Z-Z断面におけるX軸方向の位置を横軸に、各位置における濃度値を縦軸Z1として、表したものを見図3(b)に示す。ここで、軸Z1及び軸Z2について説明すると、白黒の濃度値を表した軸Z1は、最小値が白色(濃度値0とする)で、最大値が黒色(濃度値100とする)で、その間は段階的に濃度値が変化している。そして、この白黒の濃度値に応じて付される色彩が軸Z2に示されている。具体的には、軸Z1の白色の濃度値0に対応するのは軸Z2の紫色で、軸Z1の黒色の濃度値100に対応するのは軸Z2の赤色となっている。そして、軸Z1の濃度値0から濃度値100に段階的に変化している濃度値に対応して、軸Z2では、紫、青、緑、黄、赤と段階的に変化していく(これらの中間色も含む)。このように、軸Z2で色彩は段階的に変化しているが、この段階数及び対応する色彩も任意に変更可能である。

10

【0025】

さて、図3の(b)に示すように、異物Y1の濃度値はZ1軸上のa1(濃度値100)であり、付属物M1の濃度値はZ1軸上のb1(濃度値95)であるから、両者の濃度値の差はあまりなく濃淡差が明確ではない。したがって、目視によって異物Y1と付属物M1を区別するのは困難であることがわかる。そして、この濃度値に応じて縦軸Z2に示す色彩を付しても、異物Y1に付される色彩はZ2軸上のa2(赤色)であり、付属物M1に付される色彩はZ2軸上のb2(赤と黄の中間色であって、非常に赤色に近い)であるから、a2とb2の色彩のグラデーションは明確ではなく、カラー画像化しても、異物Y1を判別するのは難しいことがわかる。

20

【0026】

そこで、異物Y1と付属物M1を含む一定の濃度値の範囲(図3の(b)中のL1の範囲)に絞って、その濃度値に応じた色彩を付し(L1の範囲外は、全て紫色となる)、L1の範囲について表示したものを図3の(c)に示す。この図3の(c)からわかるように、L1の範囲の濃度値に対して、色彩(紫色から赤色)を付すため、色彩のグラデーションがより明確になるのである。具体的には、異物Y1に付された色彩はZ2軸上のa3(赤色)であり、付属物M1に付された色彩はZ2軸上のb3(黄と緑の中間色であって、非常に黄色に近い)であることからわかるように、a3とb3の色彩のグラデーションは明確となり、異物Y1を判別するのが容易となる。

30

【0027】

つまり、従来は、白黒画像全体の濃度値(図3(b)中のL0の範囲)に対して色彩を付していた。そのため、濃淡差が少ない異物Y1と付属物M1とに割り当てられる色彩は、それぞれa2(赤色)とb2(赤と黄の中間色であって、非常に赤色に近い)であるから、両者の色彩から生じるグラデーションは明確ではなく、異物Y1の混入の判断は難しい。しかし、本願発明により、色彩を付す範囲を付属物M1と異物Y1を含む一定の濃度値の範囲(図3(b)中のL1の範囲)に限定することで、異物Y1と付属物M1に割り当てられる色彩は、それぞれa3(赤色)とb3(黄と緑の中間色であって、非常に黄色に近い)となるから、両者の色相の差が大きく、両者から生じるグラデーションは明確となる。このように、白黒画像上で濃淡差が少ない場合であっても、明確な(色相の差が大きな)色彩のグラデーションを得ることができ、異物Y1の混入の判断は容易となるのである。

40

【0028】

また、図3の(c)では、説明の都合上、Z-Z断面での色彩の分布を示していたが、被

50

検出物O1全体の画像は、図3の(d)に示してある。この図3の(d)からわかるように、付属物M1全体はb3(黄と緑の中間色であって、非常に黄色に近い)で、異物Y1はa3(赤色)で表されており、ユーザはこのカラー画像を目視すれば、容易に異物Y1の混入の有無を判断することができる。なお、付属物M1と異物Y1を含む一定の濃度値の範囲(図3(b)中のL1の範囲)に絞って、その濃度値に応じた色彩を付す画像処理は、図2のカラー画像処理部9Bによってなされている。

【0029】

次に、図4では、本願発明のX線異物検出装置の他例の画像処理の概念図を示している。図4の(a)は、被検出物O2の白黒画像を示している。被検出物O2は、内部に付属物M2を備えており、更に付属物M2の中央付近内部に異物Y2が混入している。

10

【0030】

この被検出物O2のZ-Z断面におけるX方向の位置を横軸に、各位置における濃度値を縦軸Z1にして表したもののが図4(b)である。異物Y2に付された濃度値はZ1軸上のa4(濃度値100)であり、付属物M2に付された濃度値はZ1軸上のb4(濃度値80)である。さらに、この濃度値に応じて縦軸Z2に示す色彩を付すと、異物Y2に付された色彩はZ2軸上のa5(赤色)であり、付属物M2に付された色彩はZ2軸上のb5(赤色と黄色の中間色)である。

【0031】

ここで、異物Y2と付属物M2にそれぞれ付された色彩は、a5(赤色)とb5(赤色と黄色の中間色)なので両者の区別は可能であるが、更に異物Y2の判別を容易にすることが望まれる場合がある。そこで、付属物M2に対応する濃度値の範囲(図4(b)中ではL2)に対して、単一の色彩として紫色を付する。すると、図4の(c)に示すように、異物Y2の部分のみが赤色となり、付属物M2の部分は紫色となる。そして、被検出物O2全体の画像は図4の(d)に示してあり、異物Y2は赤色で、その周囲の付属物M2は紫色なので、異物Y2が非常に際立って見える。したがって、この画像を目視して異物Y2の混入の有無を判断するユーザにとって、その判断は極めて容易となる。

20

【0032】

ところで、付属物M2に単一の色彩として紫色を付したが、他にも異物Y2に付された赤色とコントラストのある黒色など、目的に応じて適宜、色の変更をすればよい。なお、付属物M2に相当する濃度値の範囲(図4(b)中ではL2)に対して、単一の色彩を付する画像処理は、図2のカラー画像処理部9Bによってなされている。

30

【0033】

次に、図5の(a)では、本願発明のX線異物検出装置の表示部を示しており、表示部としてディスプレイ21A及びディスプレイ21Bを用いている。このディスプレイ21Aには被検出物O3の全体図を表示し、ディスプレイ21Bには被検出物O3の特定部位を表示している。そして、ディスプレイ21Bの画面を、さらに4分割して、各分割画面(21B(1)～21B(4))を特定部位の画像を表示する表示部としている。詳しくは、被検出物O3の部位aを分割画面21B(1)に、部位bを分割画面21B(2)に、部位cを分割画面21B(3)に、部位dを分割画面21B(4)に表示している。

40

【0034】

このように、ユーザは被検出物の複数の特定部位を複数の表示部において一度に確認することができるため、異物の判別作業の効率を向上させることが出来る。なお、この表示部には、被検出物の白黒画像(図3(a)、図4(a)参照)や、カラー画像(図3(d)、図4(d)参照)等を任意に表示することができる。

【0035】

また、図5の(b)には、ディスプレイ31が示してある。このディスプレイ31では、図5の(a)のディスプレイ21Aで表示した画像とディスプレイ21Bで表示した画像を、一つの画面上に表示している。このように、表示部であるディスプレイの数及び、分割画面の分割数は、状況に応じて適宜変更することができる。

【0036】

50

なお、本願発明のX線異物検出装置は、図1及び図2に示す構成要素から成り立っているが、他の構成要素からなるX線異物検出装置に、本願発明の画像生成部9(図2参照)を組み込めば、本願発明と同様の効果を得ることができる。さらに、本願発明のX線異物検出装置は、上記の実施例に限定されず、特許請求の範囲に記載された範囲、実施形態の範囲で、種々の変形例、組み合わせが可能であり、これらの変形例、組み合わせもその権利範囲に含むものである。

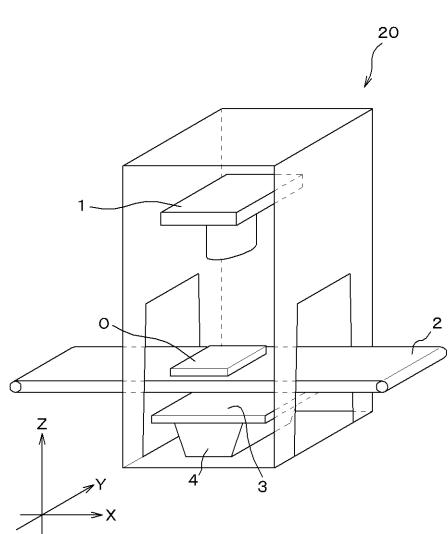
【産業上の利用可能性】

【0037】

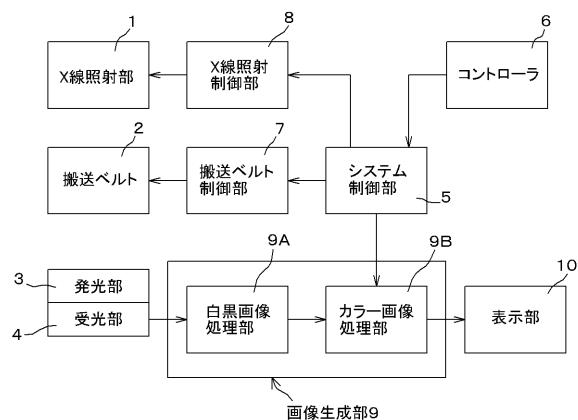
本願発明のX線異物検出装置は、簡単な手段によって被検出物内への異物の混入の有無の判断を容易にすることが要請される産業分野に利用することができる。

10

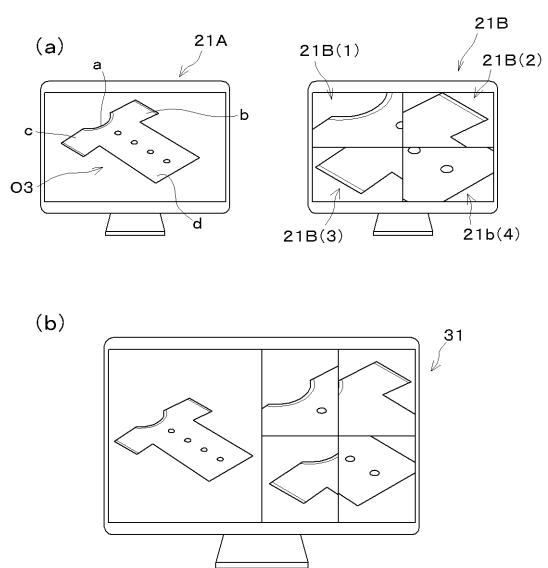
【図1】



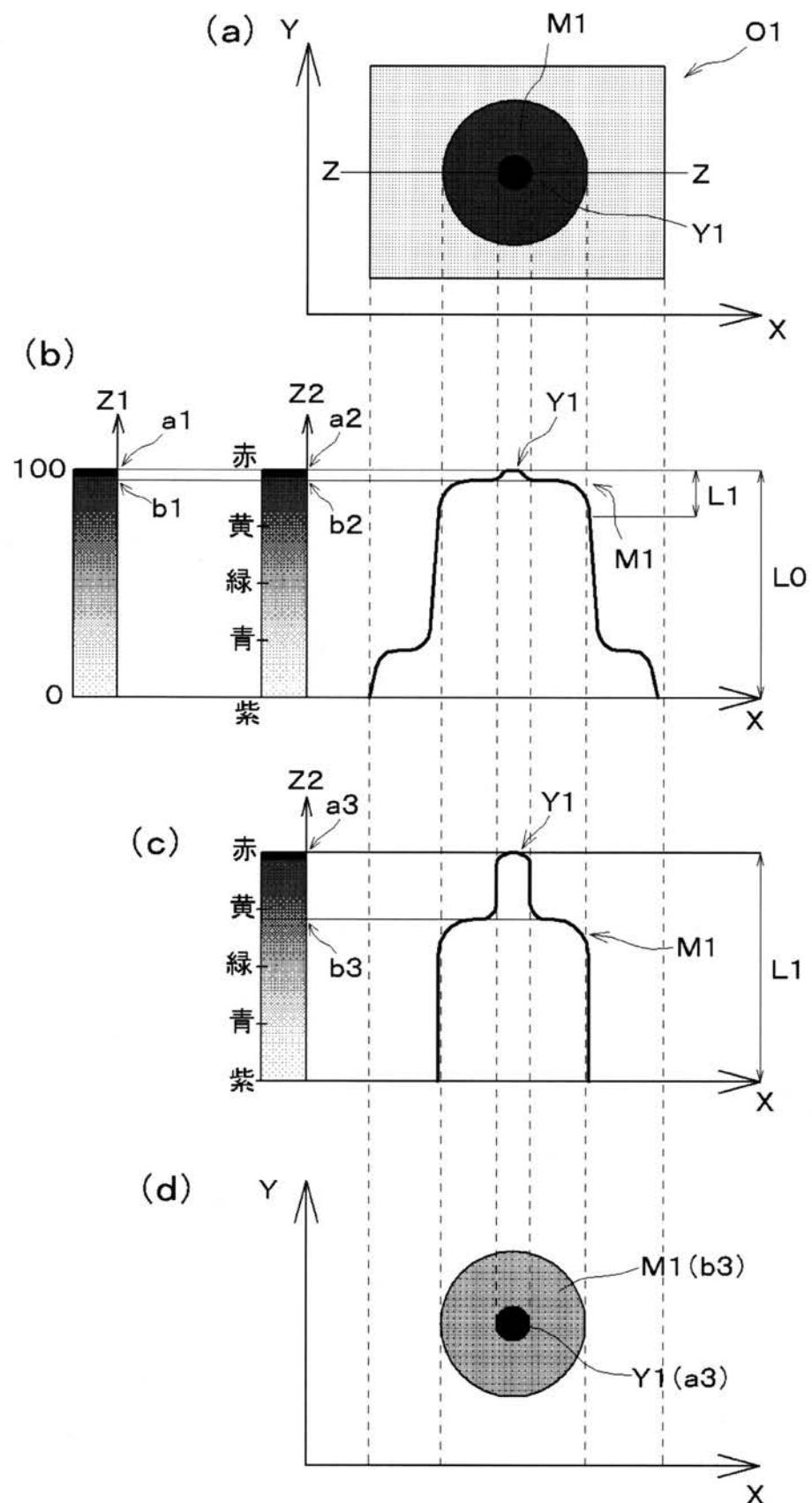
【図2】



【図5】



【図3】



【図4】

