

(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2016-80403

(P2016-80403A)

(43) 公開日 平成28年5月16日 (2016.5.16)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
GO 1 N 21/359 (2014.01)	GO 1 N 21/35 1 0 7	2 G 0 4 7
GO 1 N 29/00 (2006.01)	GO 1 N 29/18	2 G 0 5 9
GO 1 N 29/02 (2006.01)	GO 1 N 29/02	

審査請求 未請求 請求項の数 16 O L (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願2014-209123 (P2014-209123)
 (22) 出願日 平成26年10月10日 (2014.10.10)

(71) 出願人 504176911
 国立大学法人大阪大学
 大阪府吹田市山田丘1番1号
 (74) 代理人 100078813
 弁理士 上代 哲司
 (74) 代理人 100094477
 弁理士 神野 直美
 (72) 発明者 糸▲崎▼ 秀夫
 大阪府吹田市山田丘1番1号 国立大学法
 人大阪大学内
 (72) 発明者 赤羽 英夫
 大阪府吹田市山田丘1番1号 国立大学法
 人大阪大学内
 Fターム(参考) 2G047 AA01 BA03 BC02 EA12

最終頁に続く

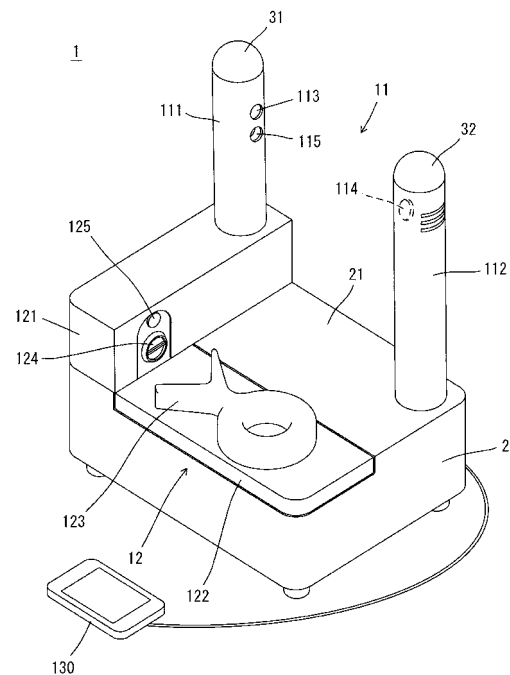
(54) 【発明の名称】 液体検査装置および液体検査方法

(57) 【要約】

【課題】 容器の光透過性やサイズ、また、容器内の液体残量やラベル位置などに左右されることなく、容器の外から迅速かつ確実に、容器内に充填された液体における爆発物等の含有状況を検査することができる検査技術を提供する。

【解決手段】 光透過性の容器の外から液体に対して近赤外光を照射し、液体を透過した近赤外光または液体により散乱された近赤外光を受光し、その吸収スペクトルを分析することにより、容器内に充填された液体における爆発物、爆発物原料および/または不正薬物の含有状況を検査する近赤外光検査装置と、金属製容器の外から液体に対して照射された超音波の反射波を受信し、その超音波速度を分析することにより、容器内に充填された液体における爆発物、爆発物原料および/または不正薬物の含有状況を検査する超音波検査装置とが一体化されて形成されている液体検査装置。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

容器内に充填された液体における爆発物、爆発物原料および/または不正薬物の含有状況を検査する液体検査装置であって、

光透過性の容器の外から前記液体に対して近赤外光を照射し、液体を透過した前記近赤外光または液体により散乱された前記近赤外光を受光し、その吸収スペクトルを分析することにより、前記光透過性の容器内に充填された液体における爆発物、爆発物原料および/または不正薬物の含有状況を検査する近赤外光検査装置と、

金属製容器の外から前記液体に対して照射された超音波の反射波を受信し、その超音波速度を分析することにより、前記金属製容器内に充填された液体における爆発物、爆発物原料および/または不正薬物の含有状況を検査する超音波検査装置とが一体化されて形成されていることを特徴とする液体検査装置。

10

【請求項 2】

前記近赤外光検査装置による前記近赤外光の吸収スペクトルの分析が、爆発物、爆発物原料および/または不正薬物と、近赤外光の吸収スペクトルとの関係について予め作成されているデータベースとの照合によって行われるように構成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の液体検査装置。

【請求項 3】

前記近赤外光検査装置が、所定の間隔を隔てて略垂直に立設された 2 本のポールを備えており、前記 2 本のポール間に挿入された光透過性の容器内の液体に対して近赤外光を照射するように構成されていることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の液体検査装置。

20

【請求項 4】

前記 2 本のポール間に挿入された光透過性の容器内の液体に対して近赤外光を照射する照射手段が、前記 2 本のポールの各々に設けられていると共に、

液体を透過した近赤外光または液体により散乱された近赤外光を受光する受光手段が、前記 2 本のポールのいずれか一方のポールに設けられていることを特徴とする請求項 3 に記載の液体検査装置。

【請求項 5】

前記受光手段に受光ミラーが設けられており、受光された前記近赤外光を前記受光ミラーにより反射させた後、前記近赤外光の吸収スペクトルを計測するように構成されていることを特徴とする請求項 4 に記載の液体検査装置。

30

【請求項 6】

前記照射手段による近赤外光の照射および前記受光手段による近赤外光の受光が、常時、行われるように構成されていることを特徴とする請求項 4 または請求項 5 に記載の液体検査装置。

【請求項 7】

前記近赤外光検査装置が、直前に受光された前記近赤外光の光源スペクトルに基づいてリファレンスデータを更新するリファレンスデータ更新機能を備えていることを特徴とする請求項 6 に記載の液体検査装置。

40

【請求項 8】

前記光透過性の容器が前記 2 本のポール間に挿入されたことを、受光された前記近赤外光の減光により検知して、前記近赤外光検査装置による検査を自動的に開始するように構成されていることを特徴とする請求項 6 または請求項 7 に記載の液体検査装置。

【請求項 9】

爆発物、爆発物原料および/または不正薬物であることが予め分かっている液体と、安全物であることが予め分かっている液体の吸収スペクトルをデータベースとして有しており、

計測された液体の吸収スペクトルと前記データベースに記録されている各吸収スペクトルとの相関係数を求め、

50

求められた前記相関係数に基づいて前記データベースから最も類似する吸収スペクトルを選定することにより、

計測された液体が、爆発物、爆発物原料および/または不正薬物であるか、安全物であるかの判定を行うことを特徴とする請求項1ないし請求項8のいずれか1項に記載の液体検査装置。

【請求項10】

超音波検査装置による前記超音波速度の分析が、爆発物、爆発物原料および/または不正薬物と、超音波速度との関係について予め作成されているデータベースとの照合によって行われるように構成されていることを特徴とする請求項1ないし請求項9のいずれか1項に記載の液体検査装置。

10

【請求項11】

前記超音波検査装置が、

金属製容器の外から前記液体に対して超音波パルス波を送信して前記液体に超音波パルス波を照射すると共に、前記超音波の反射波を受信する超音波パルス送受信装置と、

前記金属製容器の直径に基づいて伝搬経路長を計測する伝搬経路長計測装置と、

前記超音波パルス波を複数回反射させて受信される前記反射波の時間間隔に基づいて伝搬時間を計測する伝搬時間計測装置と、

前記金属製容器の温度を計測する温度計測装置と

を備えていることを特徴とする請求項10に記載の液体検査装置。

【請求項12】

20

前記超音波検査装置が、前記金属製容器がセットされる容器受け面と、前記容器受け面にセットされた前記金属製容器を前記超音波パルス送受信装置の超音波信号を送受信するヘッド部に押し付ける押し付け部材とを備えており、

前記伝搬経路長計測装置が、前記押し付け部材の位置に基づいて前記金属製容器における伝搬経路長を求めよう構成されている

ことを特徴とする請求項11に記載の液体検査装置。

【請求項13】

前記超音波検査装置が、

計測された前記伝搬経路長、前記伝搬経路長と前記伝搬時間より求められる前記液体における超音波速度、および別途計測された前記液体の温度とに基づいて、

30

前記液体中における前記爆発物、爆発物原料および不正薬物の含有状況を検査するように構成されていることを特徴とする請求項11または請求項12に記載の液体検査装置。

【請求項14】

前記金属製容器が前記超音波パルス送受信装置の超音波信号を送受信するヘッド部へ押し付けられたことを検知して、前記超音波検査装置による検査を自動的に開始するように構成されていることを特徴とする請求項12または請求項13に記載の液体検査装置。

【請求項15】

さらに、検査結果を光および/または音によって報知する報知手段が設けられていることを特徴とする請求項1ないし請求項14のいずれか1項に記載の液体検査装置。

【請求項16】

40

請求項1から請求項15のいずれか1項に記載の液体検査装置を用いて、容器内に充填された液体における爆発物、爆発物原料および/または不正薬物の含有状況を検査することを特徴とする液体検査方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、容器内に充填された液体を検査する液体検査装置に関し、詳しくは、液体の爆発物や爆発物原料あるいは不正薬物の含有状況を検査する液体検査装置および前記液体検査装置を用いて行う液体検査方法に関する。

【背景技術】

50

【 0 0 0 2 】

2005年にイギリスで起きた同時爆破テロ事件を初めとして、近年、公共施設や公共交通機関を狙った爆破テロ事件が多発している。最近では旅客を装ったテロリスト等が、爆発物や爆発物原料等を混入あるいは溶解させた液体を、例えばペットボトルやガラス瓶等光透過性あるいはアルミニウム等の飲料用容器に充填して、航空機内等に持ち込むケースが増えている。また、麻薬や覚醒剤等の不正薬物を溶解させた液体を容器に充填して密輸を行うケースも増えている。

【 0 0 0 3 】

前記の航空機内への爆発物や爆発物原料あるいは不正薬物（以下、総称して「爆発物等」ともいう）の持ち込みに関しては、テロや密輸等の事件発生を防止する観点から、空港において旅客に対して手荷物検査が行われているが、多数の旅客を処理するためには迅速に検査を行う必要があり、短時間で容器内に充填された液体が爆発物等を含有しているか否かを判定することは容易ではない。

10

【 0 0 0 4 】

このような状況下、本発明者等は、光透過性の容器に充填された液体に近赤外光を照射し、液体を透過した近赤外光または液体により散乱された近赤外光の吸収スペクトルに基づいて、爆発物等の含有状況を検査する液体の検査方法および液体検査装置を開発した（特許文献1、2）。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

20

【 0 0 0 5 】

【 特許文献 1 】 特許第 5 2 0 7 4 6 2 公 報

【 特許文献 2 】 特開平 2 0 1 1 - 2 2 0 7 1 0 公 報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 6 】

しかしながら、上記の技術では、照射された近赤外光が外乱光の影響を受けないように、検査対象を外乱光の入射を制限した一定サイズの空間内にセットして検査を行うため、測定検査対象となる容器のサイズ、形状が制限され、例えば大口径の容器には対応することが難しかった。

30

【 0 0 0 7 】

そして、容器のセットは、所定の姿勢で行う必要があるため、液体の残量が少量の場合やラベルの貼付位置によっては測定が難しい場合があった。

【 0 0 0 8 】

また、アルミニウム缶やスチール缶などの金属製容器は光が透過しないため、このような容器内に充填された液体の検査には、この技術を適用することができなかった。

【 0 0 0 9 】

このため、容器の光透過性やサイズ、また、容器内の液体残量やラベル位置などに左右されることなく、容器の外から迅速かつ確実に、容器内に充填された液体における爆発物等の含有状況を検査することができる検査技術が強く望まれていた。

40

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 1 0 】

本発明者は、上記課題につき鋭意検討の結果、以下の各請求項に示す発明により、上記課題が解決できることを見出し、本発明を完成させるに至った。

【 0 0 1 1 】

請求項1に記載の発明は、

容器内に充填された液体における爆発物、爆発物原料および/または不正薬物の含有状況を検査する液体検査装置であって、

光透過性の容器の外から前記液体に対して近赤外光を照射し、液体を透過した前記近赤外光または液体により散乱された前記近赤外光を受光し、その吸収スペクトルを分析する

50

ことにより、前記光透過性の容器内に充填された液体における爆発物、爆発物原料および/または不正薬物の含有状況を検査する近赤外光検査装置と、

金属製容器の外から前記液体に対して照射された超音波の反射波を受信し、その超音波速度を分析することにより、前記金属製容器内に充填された液体における爆発物、爆発物原料および/または不正薬物の含有状況を検査する超音波検査装置とが一体化されて形成されていることを特徴とする液体検査装置である。

【0012】

容器内に充填された爆発物等の含有状況を検査する液体検査装置としては、従来より、近赤外光検査装置や超音波検査装置が検討されている。

【0013】

近赤外光検査装置では、容器内の液体に近赤外光を照射し、液体を透過した近赤外光または液体により散乱された近赤外光の吸収スペクトルを分析することにより、爆発物等の含有状況を検査する。この吸収スペクトルは液体毎に異なることが分かっているため、この吸収スペクトルを分析することにより、爆発物等の含有状況を検査することができる。

【0014】

一方、超音波検査装置では、容器の壁面より容器内の液体に対して超音波を照射し、液体中を伝搬されて容器の対向する壁面で反射した反射波から求められる超音波速度を分析することにより、爆発物等の含有状況を検査する。この超音波速度についても、液体毎に異なることが分かっているため、この超音波速度を分析することにより、爆発物等の含有状況を検査することができる。

【0015】

しかしながら、近赤外光検査装置は容器内の液体に近赤外光を照射して検査を行うものであるため、金属製容器内に液体が充填されている場合には、近赤外光を照射したとしても、液体には近赤外光が到達しないため、検査ができない。

【0016】

一方、超音波検査装置は容器の壁面で反射した反射波の往復に要した時間とその距離から超音波速度を求めて検査を行うものであるため、距離の計測が重要となるが、ペットボトルなどプラスチック容器は変形しやすく、超音波の伝播距離の計測に誤差を生じるため、正確な検査が難しい。

【0017】

このように、従来は、容器の光透過性の有無に対応して、近赤外光検査装置と超音波検査装置とを使い分けて爆発物等の含有状況を検査していた。しかし、近赤外光検査装置と超音波検査装置とを併設することは、設置場所の確保や設置コストを考慮すると容易ではなく、検査に要する時間も短時間とは言えなかった。

【0018】

しかし、本請求項の発明においては、近赤外光検査装置と超音波検査装置とを組み合わせることで一体化させることによりこれらの問題を解決し、1台の装置により、容器の光透過性の有無に左右されることなく、容器の外から迅速かつ確実に、爆発物等の含有状況を検査することができる液体検査装置を提供することができる。

【0019】

請求項2に記載の発明は、

前記近赤外光検査装置による前記近赤外光の吸収スペクトルの分析が、爆発物、爆発物原料および/または不正薬物と、近赤外光の吸収スペクトルとの関係について予め作成されているデータベースとの照合によって行われるように構成されていることを特徴とする請求項1に記載の液体検査装置である。

【0020】

前記したように、液体を透過した近赤外光または液体により散乱された近赤外光の吸収スペクトルは、液体毎に異なっているため、これらの関係を予めデータベースとして作成して記憶しておき、近赤外光検査装置により得られた近赤外光の吸収スペクトルと記憶されたデータベースとを照合することにより、容易に、類似する液体の近赤外光の吸収スペ

10

20

30

40

50

クトルを抽出することができ、迅速に爆発物等の含有状況を検査することができる。

【0021】

請求項3に記載の発明は、

前記近赤外光検査装置が、所定の間隔を隔てて略垂直に立設された2本のポールを備えており、前記2本のポール間に挿入された光透過性の容器内の液体に対して近赤外光を照射するように構成されていることを特徴とする請求項1または請求項2に記載の液体検査装置である。

【0022】

本請求項の発明においては、所定の間隔を隔てて略垂直に立設された2本のポールを備え、2本のポール間に挿入された光透過性の容器内の液体に対して近赤外光を照射するよ

10

【0023】

これにより、サイズ、形状が多様な容器内に充填された液体であっても、容易に近赤外光を照射して検査を行うことができる。また、容器内の液体残量やラベル位置などに応じて容器を適宜傾けてセットしたり、あるいは逆さまにセットしたりすることもできるため、容器内の液体残量やラベル位置などに左右されることなく、多彩な形態の容器に対応して、迅速かつ確実に、爆発物等の含有状況を検査することができる。

【0024】

請求項4に記載の発明は、

前記2本のポール間に挿入された光透過性の容器内の液体に対して近赤外光を照射する照射手段が、前記2本のポールの各々に設けられていると共に、

20

液体を透過した近赤外光または液体により散乱された近赤外光を受光する受光手段が、前記2本のポールのいずれか一方のポールに設けられていることを特徴とする請求項3に記載の液体検査装置である。

【0025】

本請求項の発明においては、それぞれのポールに近赤外光の照射手段が設けられていると共に、一方のポールに前記近赤外光の受光手段が設けられて、近赤外光検査装置が構成されている。

【0026】

これにより、受光手段では、液体を透過した近赤外光と液体により散乱された近赤外光の2種類の近赤外光を受光することができる。

30

【0027】

この結果、透明な液体が充填された透明な容器の場合には、対向するポールの照射手段から照射された近赤外光が液体を透過してきた近赤外光（透過光）を主として受光することにより検査を行うことができる（透過方式）。

【0028】

一方、牛乳などのように散乱の強い液体が透明な容器に充填されている場合やオパークと呼ばれる散乱の強い容器に透明な液体が充填されている場合には、同じポールの照射手段から照射されて液体により反射して散乱された近赤外光を主として受光することにより検査を行うことができる（反射方式）。

40

【0029】

このように、本請求項の発明によれば、容器や液体の散乱の強さに対応して、近赤外光の受光を透過方式あるいは反射方式に自動的に切換えて検査を行うことができるため、種々の容器および液体に対して、迅速かつ確実に、爆発物等の含有状況を検査することができる。

【0030】

請求項5に記載の発明は、

前記受光手段に受光ミラーが設けられており、受光された前記近赤外光を前記受光ミラーにより反射させた後、前記近赤外光の吸収スペクトルを計測するように構成されていることを特徴とする請求項4に記載の液体検査装置である。

50

【0031】

本請求項の発明においては、受光手段に受光ミラーが設けられて、近赤外光を受光ミラーにより反射させた後、吸収スペクトルを計測するように構成されているため、吸収スペクトルの計測手段をポールから離れた箇所に収納することが可能となり、よりコンパクトな液体検査装置を提供することができる。

【0032】

請求項6に記載の発明は、

前記照射手段による近赤外光の照射および前記受光手段による近赤外光の受光が、常時、行われるように構成されていることを特徴とする請求項4または請求項5に記載の液体検査装置である。

10

【0033】

照射手段による近赤外光の照射および受光手段による近赤外光の受光が、常時、行われていると、容器がセットされるとすぐに検査を開始することができ、爆発物等の含有状況の検査を迅速に行うことができる。

【0034】

請求項7に記載の発明は、

前記近赤外光検査装置が、直前に受光された前記近赤外光の光源スペクトルに基づいてリファレンスデータを更新するリファレンスデータ更新機能を備えていることを特徴とする請求項6に記載の液体検査装置である。

【0035】

近赤外光検査装置を用いてより精度高く検査を行おうとすると、検査対象がセットされていない場合の光源スペクトルデータ（リファレンスデータ）によって、取得された吸収スペクトルデータを補正して、外乱光などの外部雰囲気による影響を排除する必要がある。

20

【0036】

このため、従来の近赤外光検査装置においては、受光された近赤外光を2つに分け、リファレンスデータと検査対象物のスペクトルを別々に取得する必要があり、計測時間が長くなるという問題があった。

【0037】

本請求項の発明においては、前記したように、照射手段による近赤外光の照射および受光手段による近赤外光の受光が常時行われており、直前に受光された近赤外光の光源スペクトルに基づいてリファレンスデータを更新するようにしている。この結果、検査時においてリファレンスデータの取得を行う必要がなくなり、装置の構成をより簡略化して、より効率的な検査を行うことができる。

30

【0038】

本請求項の発明におけるリファレンスデータの更新は、受光された近赤外光の光源スペクトルが直前に受光された近赤外光の光源スペクトルに比べて所定の範囲内に収まっており、大きく変化していない場合には、これをリファレンスデータとすることにより行われる。

【0039】

請求項8に記載の発明は、

前記光透過性の容器が前記2本のポール間に挿入されたことを、受光された前記近赤外光の減光により検知して、前記近赤外光検査装置による検査を自動的に開始するように構成されていることを特徴とする請求項6または請求項7に記載の液体検査装置である。

40

【0040】

本請求項の発明においては、前記したように、照射手段による近赤外光の照射および受光手段による近赤外光の受光が常時行われているため、2本のポール間に光透過性の容器が挿入されると、受光手段における近赤外光が減光して、近赤外光の光源スペクトルが直前に受光された近赤外光の光源スペクトルに比べて大きく変化する。

【0041】

50

このように、近赤外光の光源スペクトルの大きな変化により容器の挿入を検知することができるため、これに基づいて検査を自動的に開始することができる。この結果、検査開始スイッチを押すなどの手間がかからず、よりスピーディーな検査が可能となる。

【0042】

請求項9に記載の発明は、

爆発物、爆発物原料および/または不正薬物であることが予め分かっている液体と、安全物であることが予め分かっている液体の吸収スペクトルをデータベースとして有しており、

計測された液体の吸収スペクトルと前記データベースに記録されている各吸収スペクトルとの相関係数を求め、

求められた前記相関係数に基づいて前記データベースから最も類似する吸収スペクトルを選定することにより、

計測された液体が、爆発物、爆発物原料および/または不正薬物であるか、安全物であるかの判定を行うことを特徴とする請求項1ないし請求項8のいずれか1項に記載の液体検査装置である。

【0043】

本請求項の発明においては、爆発物などの危険物であることが予め分かっている液体の吸収スペクトルや安全物であることが予め分かっている液体の吸収スペクトルをデータベース化し、計測された液体の吸収スペクトルとデータベース化された各吸収スペクトルとの相関係数に基づいて、容器内の液体を特定して危険物が安全物かの判定を行うため、正確な検査を行うことができる。

【0044】

請求項10に記載の発明は、

超音波検査装置による前記超音波速度の分析が、爆発物、爆発物原料および/または不正薬物と、超音波速度との関係について予め作成されているデータベースとの照合によって行われるように構成されていることを特徴とする請求項1ないし請求項9のいずれか1項に記載の液体検査装置である。

【0045】

前記したように、液体に照射された超音波の反射波から求められる超音波速度は、液体毎に異なっているため、これらの関係を予めデータベースとして作成して記録しておき、超音波検査装置により得られた超音波速度と記録されたデータベースとを照合することにより、容易に、類似する液体の超音波速度が抽出でき、迅速に爆発物等の含有状況を検査することができる。

【0046】

請求項11に記載の発明は、

前記超音波検査装置が、

金属製容器の外から前記液体に対して超音波パルス波を送信して前記液体に超音波パルス波を照射すると共に、前記超音波の反射波を受信する超音波パルス送受信装置と、

前記金属製容器の直径に基づいて伝搬経路長を計測する伝搬経路長計測装置と、

前記超音波パルス波を複数回反射させて受信される前記反射波の時間間隔に基づいて伝搬時間を計測する伝搬時間計測装置と、

前記金属製容器の温度を計測する温度計測装置と

を備えていることを特徴とする請求項10に記載の液体検査装置である。

【0047】

超音波パルス送受信装置、伝搬経路長計測装置、伝搬時間計測装置および温度計測装置を用いることにより、容易に液体中における超音波速度を求めることができ、迅速に爆発物等の含有状況を検査することができる。

【0048】

請求項12に記載の発明は、

前記超音波検査装置が、前記金属製容器がセットされる容器受け面と、前記容器受け面

10

20

30

40

50

にセットされた前記金属製容器を前記超音波パルス送受信装置の超音波信号を送受信するヘッド部に押し付ける押し付け部材とを備えており、

前記伝搬経路長計測装置が、前記押し付け部材の位置に基づいて前記金属製容器における伝搬経路長を求めるように構成されていることを特徴とする請求項 1 1 に記載の液体検査装置である。

【0049】

本請求項の発明においては、超音波検査装置の容器受け面に金属製容器をセットした後、押し付け部材を用いて超音波パルス送受信装置、具体的には、超音波パルス送受信装置の超音波信号を送受信するヘッド部（以下、単に「ヘッド部」ともいう）に押し付けるため、容器と超音波パルス送受信装置のヘッド部の間および金属製容器と押し付け部材の間に隙間を生じさせることなく検査を行うことができる。

10

【0050】

このとき、超音波パルス送受信装置のヘッド部と押し付け部材との間隔を利用して伝搬経路長を捉えることができるため、金属製容器を超音波パルス送受信装置に押し付けたときの押し付け部材の位置から、容易に伝搬経路長を求めることができる。

【0051】

このとき、具体的な伝搬経路長計測装置としては、長さにより電気抵抗が直線的に変化する可変抵抗器を用いることが好ましい。このような可変抵抗器は構成が簡単であり、押し付け部材と可変抵抗器とを連動させることにより、電気抵抗の大きさから自動的に伝搬経路長を計測することができる。

20

【0052】

請求項 1 3 に記載の発明は、

前記超音波検査装置が、

計測された前記伝搬経路長、前記伝搬経路長と前記伝搬時間より求められる前記液体における超音波速度、および別途計測された前記液体の温度とに基づいて、

前記液体中における前記爆発物、爆発物原料および不正薬物の含有状況を検査するように構成されていることを特徴とする請求項 1 1 または請求項 1 2 に記載の液体検査装置である。

【0053】

超音波速度は温度依存性を有しているため、検査に際しては、この温度依存性を考慮して爆発物等の検査を行うことが好ましい。具体的には、温度依存性を考慮した超音波速度と液体との関係に基づいたデータベースを作成しておいて、照合を行うことにより、爆発物等の検査を行う。これにより、精度の高い検査を容易に行うことができる。

30

【0054】

請求項 1 4 に記載の発明は、

前記金属製容器が前記超音波パルス送受信装置の超音波信号を送受信するヘッド部へ押し付けられたことを検知して、前記超音波検査装置による検査を自動的に開始するように構成されていることを特徴とする請求項 1 2 または請求項 1 3 に記載の液体検査装置である。

【0055】

金属製容器が超音波パルス送受信装置のヘッド部へ押し付けられたことを検知することにより、自動的に検査を開始させることができる。この結果、検査開始スイッチを押すなどの手間がかからず、より迅速な検査が可能となる。

40

【0056】

請求項 1 5 に記載の発明は、

さらに、検査結果を光および/または音によって報知する報知手段が設けられていることを特徴とする請求項 1 ないし請求項 1 4 のいずれか 1 項に記載の液体検査装置である。

【0057】

検査担当者は、上記した近赤外光検査装置や超音波検査装置による検査結果をいち早く知って、対応する必要がある。本請求項の発明においては、その報知手段として、光およ

50

び / または音を使用するため、迅速、かつ確実に検査結果を知って、爆発物等を含有する液体の取締りを行うことができる。

【 0 0 5 8 】

請求項 1 6 に記載の発明は、

請求項 1 から請求項 1 5 のいずれか 1 項に記載の液体検査装置を用いて、容器内に充填された液体における爆発物、爆発物原料および / または不正薬物の含有状況を検査することを特徴とする液体検査方法である。

【 0 0 5 9 】

上記した各液体検査装置を用いて検査することにより、容器の光透過性やサイズ、また、容器内の液体残量やラベル位置などに左右されることなく、容器の外から迅速かつ確実に、容器内に充填された液体における爆発物等の含有状況を検査することができる。

【発明の効果】

【 0 0 6 0 】

本発明によれば、容器の光透過性やサイズ、また、容器内の液体残量やラベル位置などに左右されることなく、容器の外から迅速かつ確実に、容器内に充填された液体における爆発物等の含有状況を検査することができる検査技術を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 6 1 】

【図 1】本発明の一実施の形態に係る液体検査装置の斜視図である。

【図 2】本発明の一実施の形態に係る液体検査装置における近赤外光検査を説明する斜視図である。

【図 3】超音波検査装置の押し付け部材を模式的に示す図であり、(a) は金属製容器をセットする前の図であり、(b) は金属製容器をセットした後の図である。

【図 4】本発明の一実施の形態に係る液体検査装置における超音波検査を説明する斜視図である。

【図 5】第 1 エコー時間 T と各エコー間隔 のズレを示す図である。

【図 6】種々の液体における音速の温度依存性を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 6 2 】

以下、本発明を実施の形態に基づき図面を用いて具体的に説明する。

【 0 0 6 3 】

1 . 液体検査装置の全体構成

はじめに本実施の形態に係る液体検査装置の全体構成について説明する。

【 0 0 6 4 】

図 1 は本実施の形態に係る液体検査装置の斜視図である。図 1 に示すように、本実施の形態に係る液体検査装置 1 は、検査装置本体 2 に、近赤外光検査装置 1 1 と超音波検査装置 1 2 とが一体化されて形成されている。

【 0 0 6 5 】

近赤外光検査装置 1 1 は、検査装置本体 2 の一方の辺側に所定の間隔を隔てて略垂直に立設された第 1 ポール 1 1 1 と第 2 ポール 1 1 2 とを備えている。第 1 ポール 1 1 1 の第 2 ポール 1 1 2 と対向する側の面には近赤外光第 1 照射手段 1 1 3 が、第 2 ポール 1 1 2 の第 1 ポール 1 1 1 と対向する側の面には近赤外光第 2 照射手段 1 1 4 が設けられている (近赤外光第 2 照射手段 1 1 4 は影になっているため、実際には見えないが、理解し易くするため破線で示している。) 。

【 0 0 6 6 】

超音波検査装置 1 2 は、検査装置本体 2 の上面の台 2 1 に対して略垂直に立設された容器受け部 1 2 1 が設けられており、容器受け面に超音波パルス送受信装置のヘッド部 1 2 4、温度計測装置のセンサ部 1 2 5 が設けられている。また、台 2 1 上には、容器受け部 1 2 1 に接近・離間自在に取り付けられたステージ 1 2 2 と、ステージ 1 2 2 上に取り付けられ、ステージ 1 2 2 上にセットされた容器を超音波パルス送受信装置のヘッド部 1 2

10

20

30

40

50

4 に押し付けるホルダー 1 2 3 とが設けられた押し付け部材を備えている。

【 0 0 6 7 】

また、第 1 ポール 1 1 1 および / または第 2 ポール 1 1 2 の上端部分には検査結果を示す表示装置としての LED 3 1、3 2 が設けられており、容器内の液体に爆発物等が含有されているか否かを、例えば、爆発物等が含有されていなければ緑色で、爆発物等が含有されていれば赤色で、色を変えて表示するようにされている。

【 0 0 6 8 】

そして、検査装置本体 2 および容器受け部 1 2 1 の内部には、後述する近赤外光検査装置 1 1 および超音波検査装置 1 2 により液体の爆発物等を検査する際の手順やデータベースを記憶したマイコンチップなどが内蔵されている。

10

【 0 0 6 9 】

なお、表示部 1 3 0 は、検査装置本体 2 に接続された小型 PC (パーソナルコンピュータ) またはタブレット端末であり、超音波検査装置 1 2 における各種の制御内容や検査結果を表示する。

【 0 0 7 0 】

以下、近赤外光検査装置 1 1、超音波検査装置 1 2 に分けて順に説明する。

【 0 0 7 1 】

2 . 近赤外光検査装置

(1) 近赤外光検査装置

まず、近赤外光検査装置について説明する。従来の設置型の近赤外光検査装置では、通常、近赤外光検査装置にカバーを設け、このカバーの内側に近赤外光の照射・受光手段が設けられていた。そして、近赤外光の照射・受光手段に容器をセットした後は、外乱光の影響により検査精度が低下することを抑制するために、蓋を閉めて検査を行っていた。このため、容器のセットと検査に手間と時間が掛かり、検査装置の小型化を図る上での阻害要因ともなっていた。

20

【 0 0 7 2 】

これに対して、本実施の形態においては、図 1 に示すように、カバーや蓋を設けることなく、略垂直に立設された第 1 ポール 1 1 1 の側面に近赤外光受光手段 1 1 5 を設けて、近赤外光第 1 照射手段 1 1 3 および近赤外光第 2 照射手段 1 1 4 から照射されて、液体を透過した近赤外光または液体により散乱された近赤外光を受光している。

30

【 0 0 7 3 】

このとき、近赤外光第 1 照射手段 1 1 3 と近赤外光第 2 照射手段 1 1 4 とから照射する近赤外光の光源としてハロゲンランプを用いた場合、強い光を照射することができ、また、近赤外光受光手段 1 1 5 を水平方向に設けているため、室内照明など上方からの影響を受けにくく、外乱光の影響を低減させることができる。

【 0 0 7 4 】

そして、透明な液体が充填された透明な容器の場合には、近赤外光第 2 照射手段 1 1 4 から照射されて液体を透過した近赤外光を近赤外光受光手段 1 1 5 において受光 (透過方式) し、散乱の強い液体や容器の場合には、近赤外光第 1 照射手段 1 1 3 から照射されて液体により反射して散乱された近赤外光を近赤外光受光手段 1 1 5 において受光 (反射方式) することにより、種々の容器および液体に対して、迅速かつ正確に、爆発物等の含有状況を検査することができる。

40

【 0 0 7 5 】

また、本実施の形態においては、近赤外光受光手段 1 1 5 に受光ミラー (図示せず) が設けられており、受光された近赤外光は受光ミラーにより反射された後、検査装置本体に内蔵されている分光装置へ光ファイバーにより送られ、近赤外光の吸収スペクトルの計測が行われるように構成されている。このように、近赤外光を分光装置に送って吸収スペクトルの計測を行うため、吸収スペクトルの計測をポールから離れた箇所で行うことができ、よりコンパクトな装置設計が可能となる。また、外乱光の影響を十分に抑制することができるため、より精度の高い検査を行うことができる。

50

【 0 0 7 6 】

さらに、本実施の形態においては、液体検査装置 1 が動作している間は、検査対象がセットされていない場合であっても、近赤外光第 1 照射手段 1 1 3 および近赤外光第 2 照射手段 1 1 4 による近赤外光の照射と、近赤外光受光手段 1 1 5 による近赤外光の受光が、常時行われるように構成されている。

【 0 0 7 7 】

そして、直前に受光された近赤外光の吸収スペクトルに基づいてリファレンスデータを更新する。この結果、従来の近赤外光検査のように受光された近赤外光をリファレンスデータと計測データとに二分して吸収スペクトルを計測する必要がなくなり、装置の構成をより簡略化して、より効率的な検査を行うことができる。

10

【 0 0 7 8 】

また、このように近赤外光の照射と受光を常時行っていることにより、容器がセットされたことを検知して、自動で検査を開始させることができる。即ち、第 1 ポール 1 1 1 と第 2 ポール 1 1 2 の間に容器が挿入されると、近赤外光受光手段 1 1 5 における受光量が減少（減光）して、近赤外光の吸収スペクトルが直前に受光された近赤外光の吸収スペクトルに比べて大きく変化するため、容器が挿入されたことを検知することができる。そして、この検知に基づいて、検査を自動的に開始させる。

【 0 0 7 9 】

なお、第 1 ポール 1 1 1 と第 2 ポール 1 1 2 との間隔は、種々の容器に適應できるように、また、容器内の液体の残量やラベルの貼付位置などの制約によって容器を傾けてセットせざるを得ない場合にも適應できるように適宜設定されている。

20

【 0 0 8 0 】

図 2 は、この近赤外光検査装置を用いて行った検査結果の表示を示す斜視図であり、容器内の液体が爆発物等でない場合には、図 2 (a) に示すように、LED 3 2 が緑色に点灯し、液体中には爆発物等が含有されておらず安全であることを検査員に報知する。一方、容器内の液体が爆発物等である場合には、図 2 (b) に示すように、LED 3 2 が赤色に点灯し、液体中に爆発物等が含有されている恐れがあることを検査員に報知する。

【 0 0 8 1 】

このように、検査結果が、直ちに、LED 3 2 に表示されるため、迅速、かつ確実に検査結果を知って、爆発物等を含有する液体の取締りを適切に行うことができる。なお、第 2 ポール 1 1 2 における LED 3 2 と同様に、第 1 ポール 1 1 1 に LED 3 1 を装着して、両方の LED 3 1、3 2 を同時表示してもよい。

30

【 0 0 8 2 】

(2) 近赤外光検査方法

次に、上記した近赤外光検査装置による液体検査方法（近赤外光検査方法）について説明する。なお、この近赤外光検査において、近赤外光としては、例えば、波長 6 5 0 ~ 1 0 0 0 n m の近赤外光を使用する。

【 0 0 8 3 】

まず、検査に先立って、爆発物などの危険物であることが予め分かっている液体（例えば、過酸化水素水など）の吸収スペクトルや、安全物であることが予め分かっている液体（例えば、市販の一般的な飲料や化粧水などの家庭用用品に用いられる液体物）について、予め、散乱光の吸収スペクトルを計測して、その結果を、データベースとして、近赤外光検査装置に記録しておく。

40

【 0 0 8 4 】

次に、検査対象の液体の近赤外光の吸収スペクトルを計測し、データベースとして記録されている種々の吸収スペクトルと照合して、検査対象の吸収スペクトルとの相関係数を求める（相関分析）。相関分析による照合の結果、検査対象と最も類似性が高いデータを選定することにより液体を特定して、危険物が安全物かの判定を行う。

【 0 0 8 5 】

3 . 超音波検査装置

50

次に、超音波検査装置について説明する。この超音波検査装置は、金属製容器内の液体の爆発物等の検査を行う場合に用いられる。

【0086】

(1) 超音波検査装置

前記した通り、図1に示すように、本実施の形態において超音波検査装置12は、検査装置本体2の上面の台21に対して略垂直に立設された容器受け部121が設けられており、容器受け面に超音波パルス送受信装置のヘッド部124、温度計測装置のセンサ部125が設けられている。また、台21上には、容器受け部121に接近・離間自在に取り付けられたステージ122と、ステージ122上に取り付けられ、ステージ122上にセットされた金属製容器を挟み込んで超音波パルス送受信装置のヘッド部124に押し付けるホルダー123とが設けられた押し付け部材を備えている。

10

【0087】

また、超音波検査装置12には、超音波パルス波を複数回反射させて受信される反射波の時間間隔に基づいて伝搬時間を計測する伝搬時間計測装置が設けられており、容器受け部121の内部に内蔵されている。

【0088】

超音波パルス送受信装置のヘッド部124は、容器受け部121の壁面部に設けられており、セットされた金属製容器の外から液体に対して超音波パルス波を送信して液体に超音波パルス波を照射すると共に、超音波パルス波の反射波を受信する。このような超音波パルス送受信装置のヘッド部124としては、例えば、超音波センサを用いることができる。

20

【0089】

好ましい超音波センサとしては、圧電素子を用いた超音波センサを挙げることができる。このような圧電素子を用いた超音波センサは、送受信のトランスデューサが一体化になったデュアル方式であり、送信用回路、受信回路を別々に構成させて容易に制御できるため好ましい。

【0090】

伝搬時間計測装置は、前記の通り、超音波パルス波を複数回反射させて受信される反射波の時間間隔に基づいて伝搬時間を計測する。具体的には、超音波パルス送受信装置のヘッド部124が、所定の周波数、間隔を有する超音波パルスを容器内の液体に送信し、エコー信号(反射波)を受信したときに、2回以上反射したパルスの時間差に基づいて伝搬時間を算出することができる。

30

【0091】

温度計測装置のセンサ部125は、容器受け部121の壁面部の超音波パルス送受信装置のヘッド部124の上部に設けられており、セットされた金属製容器の温度、即ち、金属製容器中の液体の温度を計測する。このような温度計測装置のセンサ部125としては、例えば、IRセンサを用いることができる。

【0092】

IRセンサとしては、放射温度センサである赤外線センサの放射温度計センサモジュールICが好ましく、測定された赤外線に基づいて温度を計測し、放射率を考慮して補正を行うことにより、正確な温度を瞬時に計測することができる。

40

【0093】

押し付け部材は、上記した超音波パルス送受信装置のヘッド部124、温度計測装置のセンサ部125とは異なり、ステージ122上に設けられている。ホルダー123を用いて金属製容器をセットし、超音波パルス送受信装置のヘッド部124に押し付ける。

【0094】

図3は超音波検査装置の押し付け部材を模式的に示す図であり、(a)は金属製容器をセットする前の図であり、(b)は金属製容器をセットした後の図である。図3に示すように、押し付け部材は、容器受け部121に対して前後に自在に摺動するステージ122と、ステージ122上に設けられたホルダー123とから構成されている。

50

【 0 0 9 5 】

このとき、ステージ 1 2 2 の下面側には、図 3 (a) に示すように、ステージ 1 2 2 の摺動方向に対して復元力が働くようにバネ 1 2 7 が縮んだ状態で取付けられている。

【 0 0 9 6 】

ホルダー 1 2 3 への金属製容器のセットは、図 3 (b) に示すように、ステージ 1 2 2 を摺動させて、超音波パルス送受信装置のヘッド部 1 2 4 とホルダー 1 2 3 との間隔 L_0 を L まで広げて行う。これに合わせて、バネ 1 2 7 が伸びる。

【 0 0 9 7 】

金属製容器がセットされた後は、バネ 1 2 7 が再び縮むことにより、金属製容器が超音波パルス送受信装置のヘッド部 1 2 4 に押し付けられて固定される。これにより、金属製容器と超音波パルス送受信装置のヘッド部 1 2 4 との間や、金属製容器とホルダー 1 2 3 と間に隙間を生じさせることなく検査を行うことができる。そして、この金属製容器の超音波パルス送受信装置のヘッド部 1 2 4 への固定を検知することにより、検査を自動的に開始させることができる。

10

【 0 0 9 8 】

また、ステージ 1 2 2 の下面側には、ステージ 1 2 2 と共に摺動する可変抵抗器 1 2 6 が取り付けられていると共に、摺動端子 1 2 6 a が検査装置本体 2 に固定されている。

【 0 0 9 9 】

これにより、可変抵抗器 1 2 6 がステージ 1 2 2 と共に摺動した際、可変抵抗器 1 2 6 の一端から摺動端子 1 2 6 a までの距離が直線的に変化し、それに合わせて、可変抵抗器 1 2 6 の電気抵抗が摺動距離 X に応じて直線的に変化する。このため、この電気抵抗の変化を知ることにより、伝搬経路長を計測することができる。なお、図 3 では、理解を容易にするために、可変抵抗器 1 2 6 をステージ 1 2 2 の横に示しているが、実際にはステージ 1 2 2 の下部で検査装置本体 2 の上部に取り付けられている。

20

【 0 1 0 0 】

図 4 は、この超音波検査装置を用いて行った検査結果の表示を示す斜視図であり、金属製容器内の液体が爆発物等でない場合には、図 4 (a) に示すように、LED 3 2 および / または LED 3 1 が緑色に点灯して、液体中には爆発物等が含有されておらず安全であることを検査員に報知する。一方、金属製容器内の液体が爆発物等である場合には、図 4 (b) に示すように、LED 3 2 および / または LED 3 1 が赤色に点灯して、液体中に爆発物等が含有されている恐れがあることを検査員に報知する。なお、図 4 においては、LED の点灯による表示に加えて、別途表示部 1 3 0 を設けて、「PASS」、「ALARM」と文字でも検査結果を表示している。

30

【 0 1 0 1 】

(2) 超音波検査方法

次に、上記した超音波検査装置による液体検査方法 (超音波検査方法) について説明する。

【 0 1 0 2 】

まず、検査に先立って、爆発物等を含有する液体や一般に使われている飲料などの液体について、予め、超音波速度を計測して、その結果を、データベースとして、超音波検査装置に記憶させておく。

40

【 0 1 0 3 】

なお、液体中の超音波速度は液体の温度に影響されるため、データベースには、この温度依存性が加味された超音波速度を蓄積しておくことが好ましい。

【 0 1 0 4 】

次に、金属製容器をセットし、超音波速度の計測を行う。このとき、併せて、超音波パルス送受信装置のヘッド部 1 2 4 の上に設けられた温度計測装置のセンサ部 1 2 5 (図 1 参照) により、金属製容器中の液体の温度を計測する。

【 0 1 0 5 】

次に、計測された超音波速度と温度とに基づいて、データベースに記録されている種々

50

の超音波速度と照合する。照合の結果、類似性が高いデータを抽出して、抽出された液体が検査対象の液体であると判断して、爆発物等であるか否かを判定する。

【0106】

(3) 具体的な一例

以下、上記した超音波検査装置を用いて具体的に行った検査の一例を説明する。

【0107】

まず、図3に示すように、半径 r (直径 $D = 2r$) の金属製容器をホルダー 123 にセットし、超音波パルス送受信装置のヘッド部 124 に押し付ける。これにより、超音波パルス送受信装置のヘッド部 124 から超音波信号が送受信されると共に、可変抵抗器 126 の摺動距離 X に基づいて超音波パルス送受信装置のヘッド部 124 とホルダー 123 との間隔 L が求められ、この L に基づいて伝搬経路長 (金属製容器の直径 D の 2 倍) $2D$ が下記の式により求められる。

10

【0108】

【数1】

$$2D = \frac{4L}{(1 + \sqrt{2})}$$

【0109】

次に、受信したエコー信号 (反射波) に基づいて溶液内の伝搬時間を計測する。上記したように、溶液内の伝搬時間は、超音波パルス送受信装置のヘッド部 124 が、所定の周波数、間隔を有する超音波パルスを金属製容器内の液体に送信し、生成されたエコー信号 (反射波) を受信したときに、2回以上反射したパルスの時間差に基づいて算出することができる。以下、具体的に説明する。

20

【0110】

図5は、超音波パルス送受信装置により測定された第1エコー時間 T と各エコー間隔 $t_1 \sim t_3$ のズレを示す図である。図5に示すように、超音波センサにより計測されたエコー信号を解析すると、パルス送信開始点 (時刻: $20 \mu s$ 付近) から第1エコーまでの時間 T と、第1エコー以後の各エコー間隔時間 $t_1 \sim t_3$ で時間差が生じている。

【0111】

この $t_1 \sim t_3$ にはセンサ内部での伝搬時間が含まれているため、超音波の振動源である圧電素子から超音波センサ内部における伝搬時間を調べる必要がある。そこで、同一のセンサを向き合わせて信号の送受信にかかる時間を測定した結果、送信側から受信側まで $12 \mu s$ の時間を要することが確認された。

30

【0112】

超音波センサから容器内に照射された各エコーの到達時間 (エコー到達時間) には超音波センサ内部における伝搬時間 t' が含まれているため、第1エコーの到達時間のみでは溶液内での往復時間 t を計測することはできないが、各エコーの到達時間の間隔 (例えば (第2エコー時間) - (第1エコー時間) =) を求めることにより、溶液内の伝搬時間を正確に計測することができる。

【0113】

なお、上記した各エコーの到達時間の間隔を計算する際には、各エコーの最大値をエコーの中心として捉えることにより容易に計算処理をすることができるが、ノイズなどの影響で最大値の位置が必ずしも同じになるとは限らないため、誤った時間を取得してしまう恐れがある。

40

【0114】

このような誤りをなくす処理方法として、溶液内を同じ速度で同じ距離だけ伝搬して、基本的にエコーの間隔が等しく波形が変化しないという超音波の特性に基づいて、エコー波形の自己相関処理を用いることが好ましい。

【0115】

次に、伝搬経路長 (金属製容器の直径 D の 2 倍) $2D$ と伝搬時間 から、下記の式に基

50

づいて超音波速度 v を算出する。

【 0 1 1 6 】

【 数 2 】

$$v = 2 D / \tau$$

【 0 1 1 7 】

そして、算出された実測値の超音波速度 v と、データベースに記憶した超音波速度とを比較して、実測値の超音波速度 v に最も近いデータベース上の超音波速度を抽出し、その超音波速度に対応する液体の種類が、検査対象の液体であると判定し、爆発物等の含有状況を判断する。 10

【 0 1 1 8 】

前記したように、種々の液体の超音波速度（音速）は温度依存性を有しているため、データベースの作成に際しては、この温度依存性を加味する必要がある、計測された超音波速度においても同様である。

【 0 1 1 9 】

種々の液体について、音速の温度依存性を計測した結果の一例を図 6 に示す。なお、図 6 において、縦軸は音速であり、横軸は温度である。

【 0 1 2 0 】

図 6 より、精製水、砂糖水 10%、ミルクティー等の安全物における音速が 2 本の曲線（実線および破線）で囲まれた領域にある一方、過酸化水素水 42.7% やアセトン等の危険物における音速が 2 本の曲線で囲まれた領域の外にあることが分かる。 20

【 0 1 2 1 】

これにより、図 6 において、2 本の曲線（実線および破線）で挟まれた領域が安全な領域であり、検査対象の測定結果がこの領域内にあるか外にあるかによって安全か否かを判定することができる。

【 0 1 2 2 】

判定が終了した後は、超音波パルス送受信装置のヘッド部 1 2 4 とホルダー 1 2 3 との間にセットされた容器を外して、ステージ 1 2 2 を初期位置に戻す。

【 0 1 2 3 】

4. まとめ 30

以上のように、本実施の形態によれば、近赤外光検査装置と超音波検査装置とを組み合わせさせて一体化させて 1 台の液体検査装置を形成して、容器の光透過性の有無に合わせて、適用する検査装置を切換えて検査を行うことができるため、1 台の装置で、容器の光透過性やサイズ、また、容器内の液体残量やラベル位置などに左右されることなく、容器の外から迅速かつ確実に、容器内に充填された液体における爆発物等の含有状況を検査することができる。

【 0 1 2 4 】

以上、本発明を実施の形態に基づいて説明したが、本発明は上記の実施の形態に限定されるものではない。本発明と同一および均等の範囲内において、上記の実施の形態に対して種々の変更を加えることができる。 40

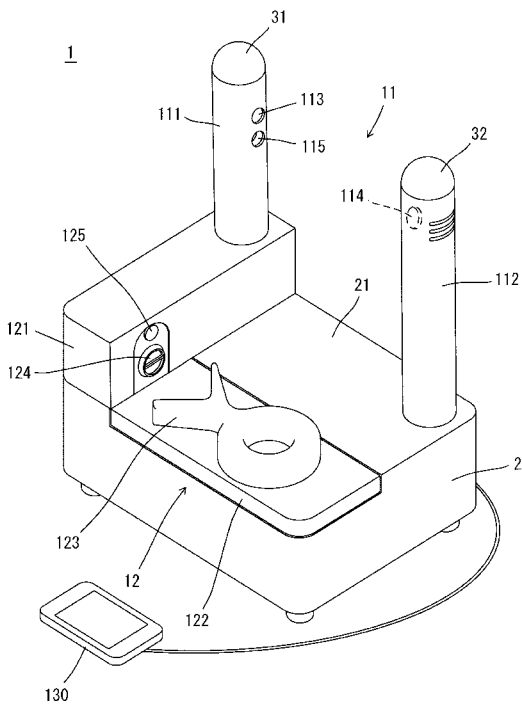
【 符号の説明 】

【 0 1 2 5 】

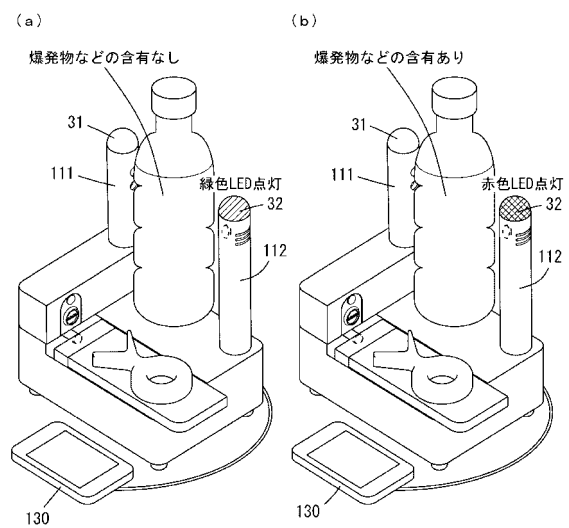
1	液体検査装置
2	検査装置本体
1 1	近赤外光検査装置
1 2	超音波検査装置
2 1	台
3 1、3 2	L E D
1 1 1	第 1 ポール

- 1 1 2 第 2 ポール
- 1 1 3 近赤外光第 1 照射手段
- 1 1 4 近赤外光第 2 照射手段
- 1 1 5 近赤外光受光手段
- 1 2 1 容器受け部
- 1 2 2 ステージ
- 1 2 3 ホルダー
- 1 2 4 超音波パルス送受信装置のヘッド部
- 1 2 5 温度計測装置のセンサ部
- 1 2 6 可変抵抗器
- 1 2 6 a 摺動端子
- 1 2 7 パネ
- 1 3 0 表示部

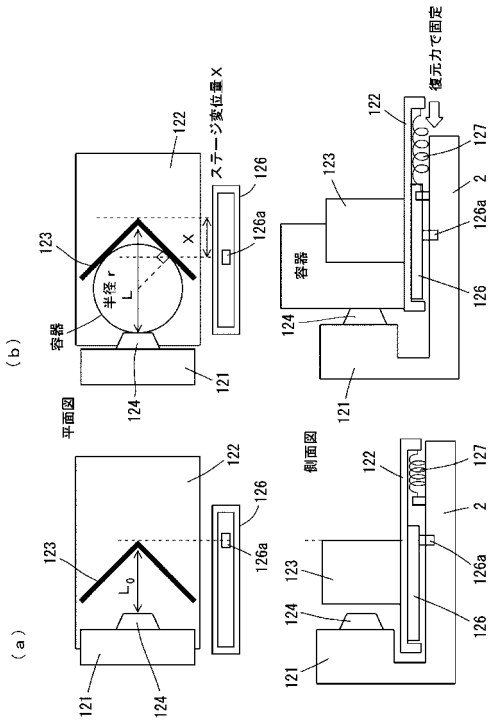
【 図 1 】



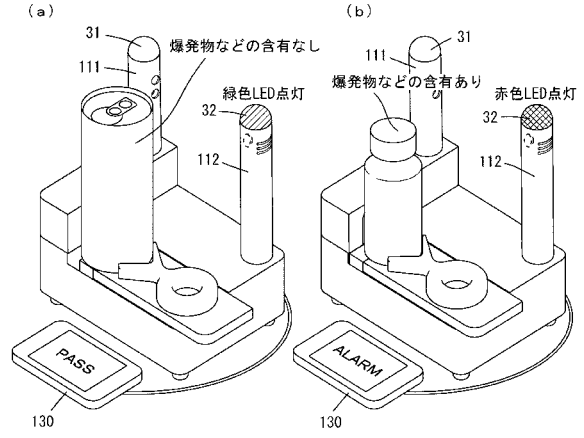
【 図 2 】



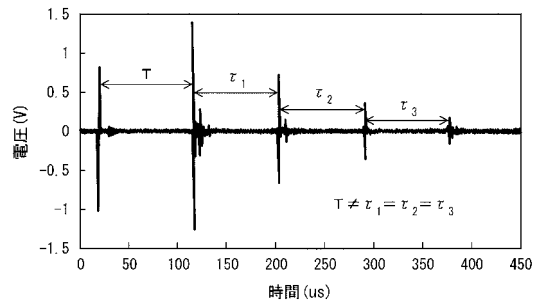
【 図 3 】



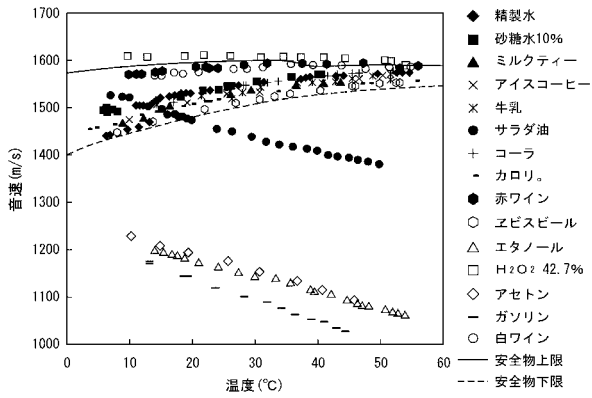
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2G059 AA01 BB04 CC20 EE01 EE12 GG10 HH01 JJ13 JJ17 KK01
MM05