

(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2010-85193

(P2010-85193A)

(43) 公開日 平成22年4月15日(2010.4.15)

(51) Int.Cl.

F 1

テーマコード (参考)

GO 1 N 22/04 (2006.01)

GO 1 N 22/04

C

4 B O 2 7

GO 1 N 22/00 (2006.01)

GO 1 N 22/00

W

A 23 F 3/06 (2006.01)

GO 1 N 22/00

K

A23F 3/06

W

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2008-253482 (P2008-253482)

(22) 出願日 平成20年9月30日 (2008. 9. 30)

(71) 出願人 000104375

カワサキ機工株式会社

静岡県島田市金谷栄町347-8

(74) 代理人 100086438

弁理士 東山 喬彦

(72) 発明者 塚本 伸人

静岡県島田市金谷河原347-8 カワサキ機工株式会社内

(72) 発明者 三浦 仁志

静岡県島田市金谷河原347-8 カワサキ機工株式会社内

(72) 発明者 大木 孝亮

静岡県島田市金谷河原347-8 カワサキ機工株式会社内

Fターム(参考) 4B027 FB01 FP56 FR08

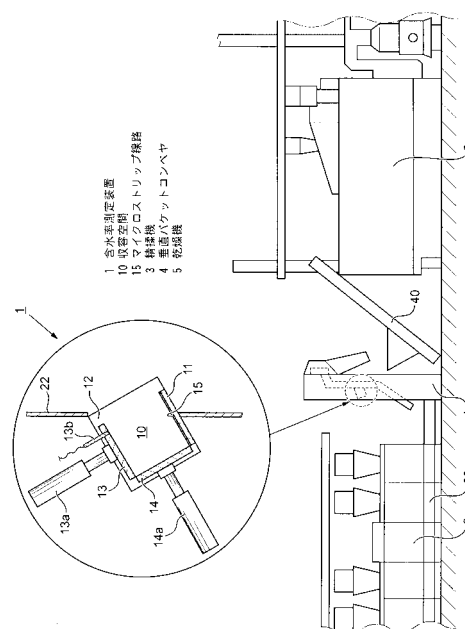
(54) 【発明の名称】 低含水率茶葉の含水率測定方法及びその装置並びにこれらを用いた製茶加工工程の制御方法

(57) 【要約】

【課題】 低含水率茶葉の含水率を高精度で、且つ低コストで測定することのできる、新規な低含水率茶葉の含水率測定方法及びその装置並びに製茶加工工程の最終段階に位置する精揉工程及び乾燥工程周辺における合理的な制御方法を開発することを技術課題とした。

【解決手段】 マイクロ波の送信機 17 と受信機 18 との間にマイクロストリップ線路 15 から成る伝送路を形成し、このマイクロストリップ線路 15 上に被測定物を位置させて被処理物の含水率の測定を行う方法において、被測定物を含水率が 30% 以下の茶葉 A とし、マイクロストリップ線路 15 にマイクロ波を伝送させて移相量を測定し、このときの被測定物の温度を測定し、移相量と温度とを変数とした関係式 $Y = aX + bT + c$ (Y は計測水分、X は移相量、T は茶葉の温度、a、b、c は補正值) に基づいて含水率を導出することを特徴として成る。

【選択図】図 1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

マイクロ波の送信機と受信機との間にマイクロストリップ線路から成る伝送路を形成し、このマイクロストリップ線路上に被測定物を位置させて被処理物の含水率の測定を行う方法において、前記被測定物を含水率が 30 % 以下の茶葉とし、前記マイクロストリップ線路にマイクロ波を伝送させて移相量を測定し、更にこのときの被測定物の温度を測定し、これら移相量と温度とを変数とした関係式 $Y = aX + bT + c$ (Y は計測水分、 X は移相量、 T は茶葉の温度、 a 、 b 、 c は補正值) に基づいて含水率を導出することを特徴とする低含水率茶葉の含水率測定方法。

【請求項 2】

前記被測定物を、精揉機から排出された茶葉とすることを特徴とする請求項 1 記載の低含水率茶葉の含水率測定方法。

【請求項 3】

マイクロ波の送信機と受信機との間にマイクロストリップ線路から成る伝送路を形成し、このマイクロストリップ線路上に被測定物を位置させて被処理物の含水率の測定を行う装置において、前記被測定物を含水率が 30 % 以下の茶葉とし、前記マイクロストリップ線路にマイクロ波を伝送させて移相量を測定する機能と、このときの被測定物の温度を測定する機能と、これら移相量と温度とを変数とした関係式 $Y = aX + bT + c$ (Y は計測水分、 X は移相量、 T は茶葉の温度、 a 、 b 、 c は補正值) に基づいて含水率を導出する機能とを具えたことを特徴とする低含水率茶葉の含水率測定装置。

【請求項 4】

前記被測定物を、精揉機から排出された茶葉とするものであり、精揉機から排出された茶葉を乾燥機に向けて搬送するための垂直パケットコンベアにおいて落下してくる茶葉をサンプリングする機構を具えたことを特徴とする請求項 3 記載の低含水率茶葉の含水率測定装置。

【請求項 5】

前記請求項 2 記載の低含水率茶葉の含水率測定方法又は請求項 4 記載の低含水率茶葉の含水率測定装置によって、精揉機から排出された茶葉の含水率を導出し、この値に基づいて乾燥機をフィードフォワード制御することを特徴とする製茶加工工程の制御方法。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は製茶加工工程における茶葉の含水率測定手法に関するものであって、特に従来は実施が困難であった精揉工程での高精度な含水率測定を可能にした、低含水率茶葉の含水率測定方法及びその装置並びにこれらを用いた製茶加工工程の制御方法に係るものである。

【背景技術】**【0002】**

製茶工場における加工工程は茶葉の乾燥を促す工程が多く占められているものであり、含水率約 360 % 程度 (水分ゼロの茶葉の重量を基準とする) の蒸し葉から、最終的に含水率約 5 % の荒茶を得るまでの揉乾工程が段階的に配置されている。具体的には、葉打ち工程、粗揉工程、揉捻工程、中揉み工程、中揉工程、精揉工程及び乾燥工程等が具えられるものであって、各工程において加工茶葉の含水率を把握することが、良質な製品を得る上で重要な要素となっている。そこでこのための水分計として赤外線水分計やマイクロ波水分計等が用いられ、加工途中の茶葉の含水率計測が行われることにより、各製茶機器の運転条件が制御されている。

【0003】

このような状況の下、本出願人は、加工途中の茶葉の含水率測定を合理的且つ正確に行うことのできるマイクロ波 (マイクロストリップ線路) を用いた含水率の測定方法並びに装置を開発し、既に特許として権利化するとともに実用化し、製茶品質の向上に寄与して

10

20

30

40

50

いる（特許文献 1、2 参照）。

ところで製茶加工工程の後半に位置する精揉工程においては、加工中の茶葉の含水率は 10～20%程度にまで低下しており、更に次段に位置する乾燥機で最終的な乾燥が行われることもあり、従来、測定器を用いての含水率測定は行われていなかった。

そこで本出願人は、上述のマイクロ波を用いた含水率の測定技術を応用し、精揉機に具えられる揉手装置にマイクロストリップ線路を取り付けることにより、精揉機による加工中の茶葉の含水率測定を試みている（特許文献 3 参照）。そしてこのような揉手装置を具える精揉機を、実用上問題のない製品とするためには、部材の新規設計等が必須となるため、本出願人は並行して既存の精揉機に適用することのできる、合理的な含水率の測定手法の研究を継続してきた。

10

【0004】

また、精揉工程の次段に位置する乾燥工程においては、乾燥機から排出された茶葉の含水率測定が行われ、この値に基づいて乾燥機のフィードバック制御が行われている。因みにこの測定にあっては、茶葉の含水率が 10%以下となっているため、マイクロ波の減衰量から含水率を求める手法では減衰信号の変化量が少なすぎて測定精度が著しく低下してしまうこともあり、近赤外線による含水率測定が行われていた。

しかしながら近赤外線による測定は、茶葉の色や形状に影響を受けてしまうため十分な精度が得られているとはいえず、更には近赤外線水分計自体の値段が高価であるといった問題があった。

20

【0005】

【特許文献 1】特許第 3963045 号公報

【特許文献 2】特許第 4019264 号公報

【特許文献 3】特開 2001-165872 公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

本発明はこのような背景を認識してなされたものであって、低含水率茶葉の含水率を高精度で、且つ低コストで測定することのできる、新規な低含水率茶葉の含水率測定方法及びその装置並びに製茶加工工程の最終段階に位置する精揉工程及び乾燥工程周辺における合理的な制御方法を開発することを技術課題としたものである。

30

【課題を解決するための手段】

【0007】

すなわち請求項 1 記載の低含水率茶葉の含水率測定方法は、マイクロ波の送信機と受信機との間にマイクロストリップ線路から成る伝送路を形成し、このマイクロストリップ線路上に被測定物を位置させて被処理物の含水率の測定を行う方法において、前記被測定物を含水率が 30%以下の茶葉とし、前記マイクロストリップ線路にマイクロ波を伝送させて移相量を測定し、更にこのときの被測定物の温度を測定し、これら移相量と温度とを変数とした関係式 $Y = aX + bT + c$ （ Y は計測水分、 X は移相量、 T は茶葉の温度、 a 、 b 、 c は補正值）に基づいて含水率を導出することを特徴として成るものである。

この発明によれば、反射の影響を受けない時間信号である移相量を計測するとともに、変数として移相量及び温度を用いることにより、低含水率茶葉の含水率を正確に導出することができる。またこの際に温度補正が行われるため、茶葉を一定の温度まで冷却することなく含水率を導出することができる。

40

【0008】

また請求項 2 記載の低含水率茶葉の含水率測定方法は、前記要件に加え、前記被測定物を、精揉機から排出された茶葉とすることを特徴として成るものである。

この発明によれば、精揉機に改変を加えることなく含水率を測定することが可能となるため、低コストでの含水率測定を実現することができる。

【0009】

また請求項 3 記載の低含水率茶葉の含水率測定装置は、マイクロ波の送信機と受信機と

50

の間にマイクロストリップ線路から成る伝送路を形成し、このマイクロストリップ線路上に被測定物を位置させて被処理物の含水率の測定を行う装置において、前記被測定物を含水率が30%以下の茶葉とし、前記マイクロストリップ線路にマイクロ波を伝送させて移相量を測定する機能と、このときの被測定物の温度を測定する機能と、これら移相量と温度とを変数とした関係式 $Y = aX + bT + c$ (Yは計測水分、Xは移相量、Tは茶葉の温度、a、b、cは補正值) に基づいて含水率を導出する機能とを具えたことを特徴として成るものである。

この発明によれば、反射の影響を受けない時間信号である移相量を計測するとともに、変数として移相量及び温度を用いることにより、低含水率茶葉の含水率を正確に導出することができる。またこの際に温度補正が行われるため、茶葉を一定の温度まで冷却することなく含水率を導出することができる。

10

【0010】

更にまた請求項4記載の低含水率茶葉の含水率測定装置は、前記請求項3記載の要件に加え、前記被測定物を、精揉機から排出された茶葉とするものであり、精揉機から排出された茶葉を乾燥機に向けて搬送するための垂直バケットコンベアにおいて落下してくる茶葉をサンプリングする機構を具えたことを特徴として成るものである。

この発明によれば、精揉機に改変を加えることなく含水率を測定することが可能となるため、低コストでの含水率測定を実現することができる。

【0011】

更にまた請求項5記載の製茶加工工程の制御方法は、前記請求項2記載の低含水率茶葉の含水率測定方法又は請求項4記載の低含水率茶葉の含水率測定装置によって、精揉機から排出された茶葉の含水率を導出し、この値に基づいて乾燥機をフィードフォワード制御することを特徴として成るものである。

20

この発明によれば、乾燥機の運転条件を、乾燥機に投入される茶葉が所望の含水率にまで低下するために好適な条件とすることができる。また乾燥機は従来のフィードバック制御ではなく、フィードフォワード制御が行われるため、乾燥機から排出される茶葉の含水率をよりいっそう所望の値に近づけることができる。

そしてこれら各請求項記載の発明の構成を手段として前記課題の解決が図られる。

【発明の効果】

【0012】

本発明によれば、低含水率茶葉の含水率を高精度で且つ低コストで測定することができ、また製茶加工工程の最終段階に位置する精揉工程及び乾燥工程周辺における工程の制御を合理的に行うことができる。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

本発明の「低含水率茶葉の含水率測定方法及びその装置並びにこれらを用いた製茶加工工程の制御方法」の最良の形態の一つは以下の実施例に説明するとおりであり、初めに低含水率茶葉の含水率測定装置1(以下、単に含水率測定装置1と称する。)の構成について説明し、その後この装置を用いた「低含水率茶葉の含水率測定方法」について説明を行うとともに、これらを用いた「製茶加工工程の制御方法」について説明する。

40

なお以下の実施例に対して、本発明の技術的思想の範囲内において適宜変更を加えることも可能である。

【実施例】

【0014】

図中、符号1で示すものが本発明の含水率測定装置であって、このものは含水率が30%以下の茶葉Aの含水率測定を可能としたものであり、後述するマイクロストリップ線路15上に茶葉Aを位置させるとともにマイクロ波を伝送させて移相量を測定する機能と、この移相量と茶葉Aの温度とを変数とした関係式に基づいて含水率を導出する機能とを具えて成るものである。

【0015】

50

具体的には図 1 に拡大して示すように、底板 1 1 と、この底板 1 1 の両側（図 1 中、正面とその背面）に立ち上がる対向した一对の側板 1 2 と、前記底板 1 1 に対向して設けられる押圧板 1 3 と、底板 1 1 と押圧板 1 3 との間に挟まれた排出板 1 4 とによって茶葉 A の収容空間 1 0 が形成されるものであり、前記底板 1 1 に形成されるマイクロストリップ線路 1 5 上に茶葉 A を位置させてその含水率の測定が行われるものである。

なお前記押圧板 1 3 及び排出板 1 4 はそれぞれシリンダ 1 3 a、1 4 a によって前後に移動するように構成されている。また押圧板 1 3 には、熱電対などを適用した温度センサ 1 3 b が具えられる。

【0016】

ここで前記底板 1 1 に形成されるマイクロストリップ線路 1 5 について詳細に説明すると、このものは、構造的には対称形ストリップ線路の導体板の一つを取り除いたものであるが、電気的には平行二線を変形したものとして考えることのできるマイクロ波伝送路である。そしてその構造は、図 3 に示すように導体板 1 5 a の上方に帯状のストリップ導体 1 5 c が位置するものであって、このストリップ導体 1 5 c を保持するために、導体板 1 5 a と、ストリップ導体 1 5 c との間に誘電体 1 5 b がスペーサとして挿入されている。

またマイクロストリップ線路 1 5 におけるストリップ導体 1 5 c 側の面を、絶縁材から成る適宜の保護板 1 6 で被覆するものであり、この実施例では保護板 1 6 として、厚さ 0.5 mm のアクリル板を用いた。

【0017】

前記導体板 1 5 a 及びストリップ導体 1 5 c の素材としては、銅、鉄等導電率の高い金属を用いることが好ましいが、ステンレススチール等の耐蝕性に優れた金属を用いることもできる。また前記誘電体 1 5 b としてはシリコン、フッ素樹脂、エポキシ樹脂等を含んだグラスファイバー、セラミック等が用いられる。

【0018】

またこの実施例においては、電磁波の内、特に 2 ~ 4 GHz 帯の一例として 3 GHz のマイクロ波を扱うため、この周波数に於けるマイクロストリップ線路 1 5 の特性インピーダンスが、送信機 1 7 及び受信機 1 8 とマッチングするように寸法等が適宜設計される。この実施例では、一例として誘電体 1 5 b として比誘電率 $\epsilon_r = 4.7$ のガラス繊維入りエポキシを用い、ストリップ導体 1 5 c の幅を 2 ~ 5 mm、ストリップ導体 1 5 c と導体板 1 5 a の間隔を 1 ~ 1.5 mm とした。もちろんこれらの数値は誘電体 1 5 b の比誘電率 ϵ_r の値、使用するマイクロ波の周波数等によって変化するものである。

また、使用する電磁波の周波数は、前記 2 ~ 4 GHz 帯のマイクロ波に限定されるものではなく、要は水分に吸収される周波数であれば適宜の高周波を選択することができる。

【0019】

またこの実施例におけるストリップ導体 1 5 c の形状は、図 4 (a) に示すように馬蹄形状に底板 1 1 のほぼ全域にわたって引き廻すようにした。

このようなストリップ導体 1 2 の引き廻しパターンについては、図 4 (b) に示すように底板 1 1 の二辺に沿ってほぼ全域にわたって引き廻すようにしたり、図 4 (c) に示すように数カ所で折り返すことにより底板 1 1 の全面を通るようにする等、種々の形態が採り得るものである。

そして前記ストリップ導体 1 1 5 c の両端には、適宜のコネクタを介在させてそれぞれ送信機 1 7、受信機 1 8 が接続される。

【0020】

ここで本発明の含水率測定装置 1 の測定原理について説明しておく。

前記送信機 1 7 からマイクロストリップ線路 1 5 にマイクロ波が送出されると図 3 に示すように、ストリップ導体 1 5 c の下面から導体板 1 1 に向かって電界（図中の実線）が生じ、ストリップ導体 1 5 c を中心とした磁界（図中の破線）が生じる。また縁端効果によってストリップ導体 1 5 c の上面縁端から導体板 1 1 に向かって電界が生じる。そしてこのような状態でマイクロ波はマイクロストリップ線路 1 5 中を進行するものであり、やがて受信機 1 8 に到達することとなる。

10

20

30

40

50

このとき、ストリップ導体 15 c 上に茶葉 A が位置している場合には、水分によってマイクロ波の一部が吸収されるため、受信機 18 によって受信されるマイクロ波のレベルは、送信機 17 から出力されたレベルよりも低下することとなり、この減衰量をもとに茶葉 A の含水率を算出することができるものである（例えば背景技術で例示した特許文献 1、3）。

【0021】

また受信機 18 によって受信されるマイクロ波は、茶葉 A に含まれる水分の量に応じて位相が変化するものであり、この移相量と前記減衰量との双方から茶葉 A の含水率を算出することもできる（例えば背景技術で例示した特許文献 2 に開示された手法による）。

ところがこのような手法では、60～80%の高含水率の茶葉 A の含水率は高精度で測定することができるものの、30%以下の低水分の茶葉 A では測定誤差が大きくなり、正しい値を算出することができなかった。

そこで本出願人は、前記マイクロストリップ線路 15 を用いて 30%以下の低水分の茶葉 A の含水率を高精度で測定することのできる手法について案出することに成功したものであり、以下その手法について説明する。

【0022】

ここで前記移相量とは、前記送信機 17 から送出されたマイクロ波の位相と、受信機 18 によって受信されたマイクロ波の位相とのズレを電圧値として定量化したものであって、マイクロストリップ線路 15 上に位置する茶葉 A の含水率が高い程その値（ズレ）も大きくなるものである。なお移相量は図 4（a）に示すように、送信機 17 から送出されたマイクロ波の位相と、受信機 18 によって受信されたマイクロ波の位相とを比較することができるように設けられた算出手段 19 によって求められるものである。

そしてこのような移相量を X とし、測定時の茶葉 A の温度を T とし、計測水分を Y とすると、 $Y = aX + bT + c$ という検量線が求められる（a、b、c は補正值）。なお温度補正無しの場合は $Y = aX + b$ という検量線が求められる。

そして求められた検量線による、計測水分と実際の含水率との関係は、図 5 のグラフに示すとおりであり、温度補正有の方が、温度補正無よりも実際の含水率に近い値が求められることが確認された。

このように、反射の影響を受けない時間信号である移相量及び茶葉 A の温度を計測することにより、前記検量線に基づいて低含水率の茶葉 A の含水率を正確に導出することができる。特にこの際に温度補正が行われるため、茶葉 A を一定の温度まで冷却することなく含水率を導出することができる。

【0023】

そしてこの実施例において前記含水率測定装置 1 は、一例として図 1 に示すように、製茶工場における精揉機 3 と乾燥機 5 との間に配される垂直バケットコンベヤ 4 に対して具えられるものであり、垂直バケットコンベヤ 4 内を落下してくる茶葉 A をサンプリングするためのサンプリング装置 2 が併設される。

前記垂直バケットコンベヤ 4 は図 2 に示すように、下部に形成された受入口 41 に供給された茶葉 A を、バケットコンベヤ 43 によって上部に移送して排出口 42 から排出するように構成されたものである。そして前記排出口 42 の上方に取込口 21 が形成され、ここから受入口 41 の上方に至るシュート 22 が設けられるものであり、前記取込口 21 はシリンダ 23a 及び適宜のリンク機構によって回動するように構成された開閉板 23 によって開閉状態が選択されるものである。

また前記シュート 22 の途中（この実施例では垂直部分）に前記含水率測定装置 1 が配されるものであり、收容空間 10 の一部（開放部）がシュート 22 内の移送空間に突出するように設置される。

なおこのようなサンプリング装置 2 は、既存の垂直バケットコンベヤ 4 に僅かな改造を加えるだけで後付けすることができるため、低コストでの含水率測定を可能とするものである。

【0024】

本発明の含水率測定装置 1 並びにその周辺機器は一例として上述したように構成されるものであり、以下この装置を用いた本発明の「低含水率茶葉の含水率測定方法」について説明を行うとともに本発明の「製茶加工工程の制御方法」について説明する。

【 0 0 2 5 】

〔茶葉の取り込み〕

まず図 1 に示すように、製茶加工ラインにおける精揉機 3 による処理が済んだ茶葉 A は、パイプレーションコンベヤ 3 0 上に排出されるとともに、垂直バケットコンベヤ 4 によって上昇コンベヤ 4 0 に投入され、ここから乾燥機 5 に供給されて乾燥処理が施される。そしてこのような茶葉 A の移送の際に、前記垂直バケットコンベヤ 4 において落下してくる茶葉 A の一部をサンプルとして抽出する。

10

具体的には図 6 (a) に示すように、排出板 1 4 を後退させ、押圧板 1 3 を上昇させることにより、収容空間 1 0 の前面 (図 5 中右側) が開放された状態とする。

そしてこの状態で図 2 (b) に示すように、サンプリング装置 2 の開放板 2 3 を倒して取込口 2 1 を開放状態とすることにより、バケットコンベヤ 4 3 によって排出口 4 2 に向けて放たれた茶葉 A の一部がシュート 2 2 内に取り込まれる。

シュート 2 2 内に取り込まれた茶葉 A は、シュート 2 2 内を下降する途中で図 6 (b) に示すように含水率測定装置 1 における収容空間 1 0 に入り込むものであり、所定量が取り込まれた時点で開放板 2 3 を起こして取込口 2 1 を封鎖状態とする。

【 0 0 2 6 】

〔マイクロ波による計測〕

20

次いで図 6 (c) に示すように押圧板 1 3 を下降させて茶葉 A をマイクロストリップ線路 1 5 に所定の圧力で押し付けるとともに、送信機 1 7 からマイクロ波を送出する。そして、この送出波の位相と、受信機 1 8 によって受信された受信波の位相とから、算出手段 1 9 によって移相量 X が算出され、更にこの移相量 X 及び温度センサ 1 3 b によって測定された茶葉 A の温度 T から求められた検量線に基づいて含水率が導出される。

因みに精揉機 3 から排出された茶葉 A の含水率は、1 0 ~ 2 0 % 程度となっている。

【 0 0 2 7 】

〔乾燥機の制御〕

そして求められた含水率の値に基づいて乾燥機 5 をフィードフォワード制御するものであり、通常、製茶工場で使用される乾燥機 5 にあっては温度と風量とを一定にし、処理時間を調節することにより乾燥度合いを調整するものが用いられるため、この処理時間を含水率の値に応じて調整することにより、茶葉 A を所望の乾燥状態とすることができる。

30

なお求められた含水率の値に基づいて精揉機 3 をフィードバック制御するようにしてもよい。

【 0 0 2 8 】

〔茶葉の排出〕

次いで図 6 (d) に示すように、押圧板 1 3 を上昇させるとともに、押出板 1 4 を進行させて、マイクロストリップ線路 1 5 上の茶葉 A をシュート 2 2 に向けて押し出し、次の測定に備える。

【図面の簡単な説明】

40

【 0 0 2 9 】

【図 1】本発明の含水率測定装置及びこのものが設置される製茶加工ラインを示す側面図である。

【図 2】垂直バケットコンベヤ及びサンプリング装置を一部透視して示す側面図及び正面図である。

【図 3】マイクロストリップ線路の横断面図である。

【図 4】ストリップ導体の種々の引き回し形態を示す平面図である。

【図 5】検量線による計測水分と実際の含水率の関係を示すグラフである。

【図 6】測定にあたっての押圧板及び押出板の動きを段階的に示す側面図である。

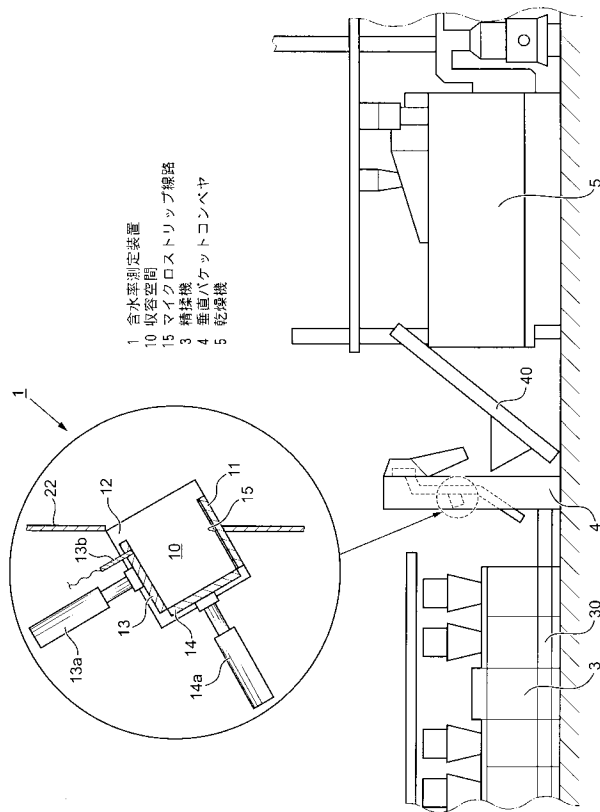
【符号の説明】

50

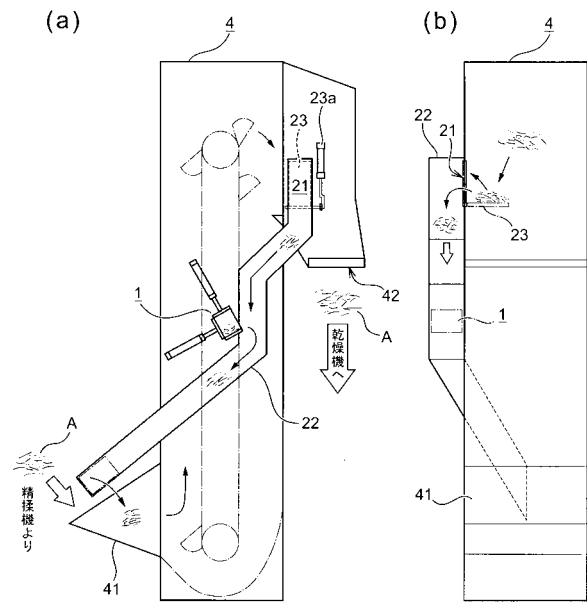
【 0 0 3 0 】

1	含水率測定装置	
1 0	収容空間	
1 1	底板	
1 2	側板	
1 3	押圧板	
1 3 a	シリンダ	
1 3 b	温度センサ	
1 4	排出板	
1 4 a	シリンダ	10
1 5	マイクロストリップ線路	
1 5 a	導体板	
1 5 b	誘電体	
1 5 c	ストリップ導体	
1 6	保護板	
1 7	送信機	
1 8	受信機	
1 9	算出手段	
2	サンプリング装置	
2 1	取込口	20
2 2	シュート	
2 3	開閉板	
2 3 a	シリンダ	
3	精揉機	
3 0	バイブレーションコンベヤ	
4	垂直バケットコンベヤ	
4 0	上昇コンベヤ	
4 1	受入口	
4 2	排出口	
4 3	バケットコンベヤ	30
5	乾燥機	
A	茶葉	

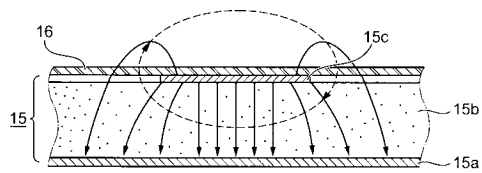
【図 1】



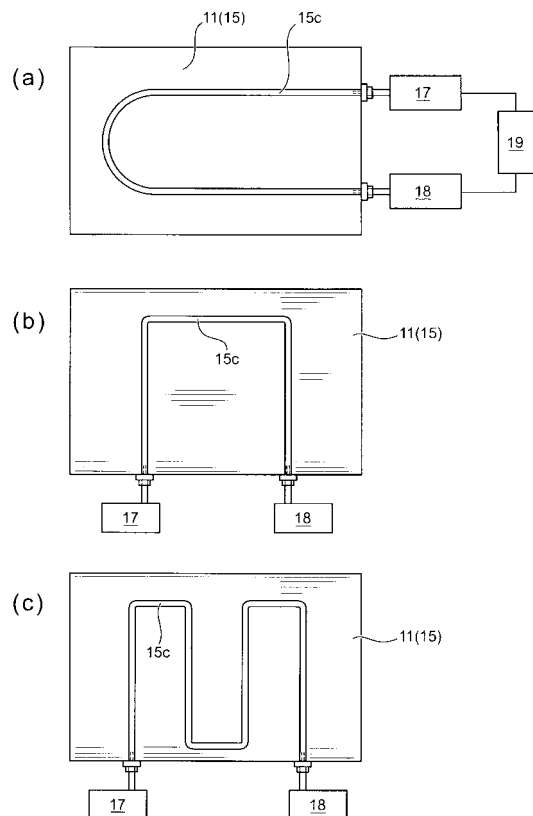
【図 2】



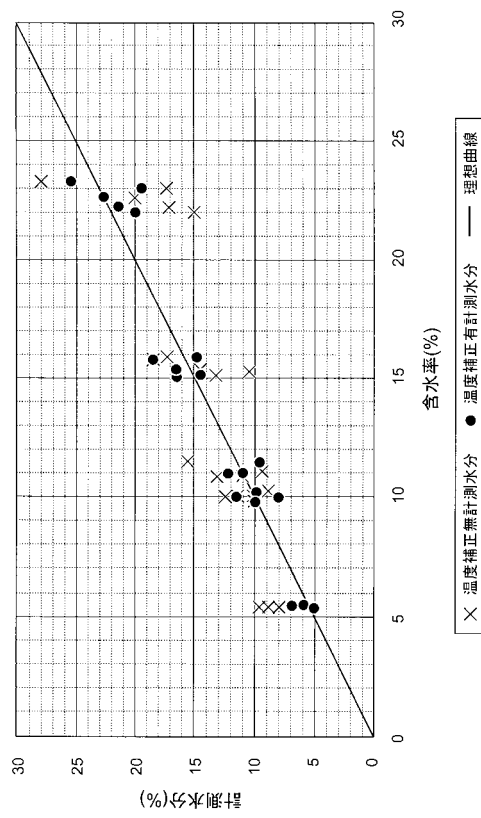
【図 3】



【図 4】



【図 5】



【図 6】

