

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11)特許番号

第2989459号

(45)発行日 平成11年(1999)12月13日

(24)登録日 平成11年(1999)10月 8 日

(51)Int.Cl.⁶

識別記号

F I

G 0 1 N 21/27

G 0 1 N 21/27

Z

請求項の数2 (全 7 頁)

(21)出願番号 特願平6-2349

(22)出願日 平成6年(1994)1月14日

(65)公開番号 特開平7-209179

(43)公開日 平成7年(1995)8月11日

審査請求日 平成9年(1997)12月22日

(73)特許権者 591245772

北海道

北海道札幌市中央区北3条西6丁目

(73)特許権者 000001052

株式会社クボタ

大阪府大阪市浪速区敷津東一丁目2番47号

(72)発明者 大村 邦男

北海道夕張郡長沼町市街地

(72)発明者 中津 智史

北海道夕張郡栗山町中央4丁目88

(72)発明者 鈴木 良治

兵庫県尼崎市浜1丁目1番1号 株式会社クボタ 技術開発研究所内

(74)代理人 弁理士 北村 修一郎

審査官 鈴木 俊光

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 分光分析装置

1

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】 測定対象のサンプル(S)が出退自在な測定部(30)に測定用光線束を照射する光源(1)と、前記測定部(30)を透過もしくは前記測定部(30)より反射してくる測定用光線束を分光する分光手段(6)と、分光された前記測定用光線束を受光するアレイ型受光素子(7)とを備えて、前記サンプル(S)の成分分析をおこなう分光分析装置であって、前記サンプル(S)としての小麦を分析対象とするとともに、前記アレイ型受光素子(7)の電荷蓄積時間が変更可能に構成され、前記電荷蓄積時間を増減制御して、前記アレイ型受光素子(7)からの出力を予め設定された所定出力範囲内に収める電荷蓄積時間調節手段(71)を備え、前記電荷蓄積時間として、乾燥小麦に対する標準蓄積時間、生小麦に対する短側蓄積時間及び過乾燥小麦に対す

2

る長側蓄積時間が夫々設定され、前記電荷蓄積時間調節手段(71)が前記電荷蓄積時間を前記3蓄積時間のいずれかに切換制御するものである分光分析装置。

【請求項2】 測定対象のサンプル(S)が出退自在な測定部(30)に測定用光線束を照射する光源(1)

と、前記測定部(30)を透過もしくは前記測定部(30)より反射してくる測定用光線束を分光する分光手段(6)と、分光された前記測定用光線束を受光するアレイ型受光素子(7)とを備えて、前記サンプル(S)の成分分析をおこなう分光分析装置であって、前記サンプル(S)としての小麦を分析対象とするとともに、前記アレイ型受光素子(7)の電荷蓄積時間が変更可能に構成され、前記電荷蓄積時間を増減制御して、前記アレイ型受光素子(7)からの出力を予め設定された所定出力範囲内に収める電荷蓄積時間調節手段(71)を備え、

10

前記光源(1)が、特定波長。において最大光量を有し、且つ前記特定波長。から離間する波長で光量が減少する光源であり、前記特定波長。における前記アレイ型受光素子(7)の上限出力設定値 V_{max} と下限出力設定値 V_{min} が予め設定され、前記電荷蓄積時間調節手段(71)は、前記特定波長。に対応する素子の素子出力が前記上限出力設定値 V_{max} より大きい場合に前記電荷蓄積時間を短く制御し、前記下限出力設定値 V_{min} より小さい場合に前記電荷蓄積時間を長く制御するものである分光分析装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、測定対象のサンプルが出退自在な測定部に測定用光線束を照射する光源と、測定部を透過もしくは測定部より反射してくる測定用光線束を分光する分光手段と、分光された測定用光線束を受光するアレイ型受光素子とを備えて、サンプルの成分分析をおこなう分光分析装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、この種の分光分析装置に備えられるアレイ型受光素子においては、その電荷蓄積時間が固定されており、所定の電荷蓄積時間で、米、小麦、果物等の成分分析をおこなっていた。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】このような構成の装置において、玄米、白米等の米を成分分析対象とする場合、それらの含水量が比較的一定している(実質上13~16%の範囲内にある)ため、サンプル毎に大きな吸光度の変化はなく、分光した場合にアレイ型受光素子の測定レンジ内で適度に分布した光量を得ることができ、結果的に、信頼性のある分析結果を得ることができる。しかしながら、分析対象が、例えば小麦の場合は、含水量がサンプルにより10~40%まで大きく変動する。従って、サンプルによって透過光量のバラツキが非常に大きく(1桁以上異なる)、アレイ型受光素子に飽和もしくは光量不足が起こる。即ち、波長とアレイ型素子の出力値との関係を示す図5(ロ)に示すように、蓄積時間を固定しておくと、受光量(出力電圧値)が低すぎたり(図上Cで示す状態)、受光量(出力電圧値)が高すぎたり(図上Aで示す状態)して、以後の処理において、信頼性ある結果を得るための適切なデータが得られない。そこで、例えば、受光量過多の状態に対応するため、全て的小麦を測定できるように測定レンジ(最大光量値)を広く取って全てのレンジをカバーしようとするれば、分解能が悪くなる。一方、測定レンジを小さく取ると、透過光量が多い場合に対応できない。図5において夫々の出力曲線に括弧付数字で付記されている電圧は最大出力値である。

【0004】従って、本発明の目的は、含水量の変動に係わらず適切な測定をおこなうことができる分光分析装

置を得ることにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】請求項1に係わる分光分析装置の特徴構成は、サンプルとしての小麦を分析対象とするとともに、アレイ型受光素子の電荷蓄積時間が変更可能に構成され、電荷蓄積時間を増減制御して、アレイ型受光素子からの出力を予め設定された所定出力範囲内に収める電荷蓄積時間調節手段を備え、電荷蓄積時間として、乾燥小麦に対する標準蓄積時間、生小麦に対する短側蓄積時間及び過乾燥小麦に対する長側蓄積時間が夫々設定され、電荷蓄積時間調節手段が電荷蓄積時間を前記3蓄積時間のいずれかに切替制御するものであることにある。請求項2に係わる分光分析装置の特徴構成は、サンプルとしての小麦を分析対象とするとともに、アレイ型受光素子の電荷蓄積時間が変更可能に構成され、電荷蓄積時間を増減制御して、アレイ型受光素子からの出力を予め設定された所定出力範囲内に収める電荷蓄積時間調節手段を備え、光源が、特定波長において最大光量を有し、且つ特定波長から離間する波長で光量が減少する光源であり、特定波長におけるアレイ型受光素子の上限出力設定値と下限出力設定値が予め設定され、電荷蓄積時間調節手段は、特定波長に対応する素子の素子出力が上限出力設定値より大きい場合に電荷蓄積時間を短く制御し、下限出力設定値より小さい場合に電荷蓄積時間を長く制御するものであることにある。

【0006】

【作用】請求項1に係わる分光分析装置においては、アレイ型受光素子の電荷蓄積時間を可変に構成するとともに、電荷蓄積時間調節手段を備えて、アレイ型受光素子からの出力を所定出力範囲内に収めるように調節するため、素子が飽和したり、出力が小さすぎたりして、アレイ型受光素子からの出力がサンプルの吸光状態を良好に代表できないものとなることはない。さらに具体的に説明すると、透過光量に従ってアレイ型受光素子からの出力分布を図5(イ)に示すような状態(波長に対する出力値分布がピーク位置で上限出力設定値以下の近傍の値になるとともに、測定レンジ内で一定の分布状態を示す)に設定することが可能となる。従って、成分分析対象として水分率が大きく変化する小麦を対象とする場合においても、適切なデータ所得状態で、分析をおこなうことができ、信頼性の高い分析をおこなうことができる。更に、請求項1に係わる分光分析装置においては、電荷蓄積時間として、乾燥小麦に対する標準蓄積時間、生小麦に対する短側蓄積時間及び過乾燥小麦に対する長側蓄積時間が夫々設定され、電荷蓄積時間調節手段が電荷蓄積時間を前記3蓄積時間のいずれかに切替制御するものとしておくので、小麦の水分率に対応する代表的な3つの蓄積時間で蓄積時間を簡単な構成で切替え操作することにより、水分率の異なる小麦間での分析に良好に対応できるとともに、例えば小麦の品種の違い、さらに

は粉状であるとかガラス状であるとかいった小麦の内部性状に差異がある場合にも簡単に対応できる。請求項 2 に係わる分光分析装置においては、請求項 1 と同様に、以下の作用を奏する。即ち、アレイ型受光素子の電荷蓄積時間を可変に構成するとともに、電荷蓄積時間調節手段を備えて、アレイ型受光素子からの出力を所定出力範囲内に収めるように調節するため、素子が飽和したり、出力が小さすぎたりして、アレイ型受光素子からの出力がサンプルの吸光状態を良好に代表できないものとなることはない。さらに具体的に説明すると、透過光量に従ってアレイ型受光素子からの出力分布を図 5 (イ) に示すような状態 (波長に対する出力値分布がピーク位置で上限出力設定値以下の近傍の値になるとともに、測定レンジ内で一定の分布状態を示す) に設定することが可能となる。従って、成分分析対象として水分率が大きく変化する小麦を対象とする場合においても、適切なデータ所得状態で、分析をおこなうことができ、信頼性の高い分析をおこなうことができる。更に、請求項 2 に係わる分光分析装置においては、光源が、特定波長において最大光量を有し、且つ特定波長から離間する波長で光量が減少する光源であり、特定波長におけるアレイ型受光素子の上限出力設定値と下限出力設定値が予め設定され、電荷蓄積時間調節手段は、特定波長に対応する素子の素子出力が上限出力設定値より大きい場合に電荷蓄積時間を短く制御し、下限出力設定値より小さい場合に電荷蓄積時間を長く制御するものとしておくので、分光された測定用光線束の光量状態を特定波長に於ける限界値間 (上限出力設定値及び下限出力設定値間) で、簡単且つ迅速に適切な電荷蓄積時間を設定することができる。

【0007】

【発明の効果】従って、含水量の変動に係わらず適切な測定をおこなうことができる分光分析装置を得ることができた。

【0008】

【0009】

【実施例】以下に本発明における分光分析装置の一実施例である小麦 (品種チホク) をサンプル S とする分光分析装置について説明する。

【0010】分光分析装置は、図 1 に示すように、光源 1 と、光源 1 からの測定用光線束を成形する第一光学系 2 と、サンプル測定状態において測定用光線束が照射されるサンプル保持部 3 と、そのサンプル保持部 3 で保持されたサンプル S を透過した測定用光線束を集光する第二光学系 4 と、その第二光学系 4 により集光された測定用光線束を分光分析する分光分析部 5 とを光軸 P に沿って配置して構成してある。

【0011】前記光源 1 は、タングステン - ハロゲン電球によって構成してある。前記第一光学系 2 は、前記サンプル保持部 3 に向かう光線束を平行光線束に成形するレンズ 2 a を備え、さらに測定用光線束の光軸 P 上で光

源 1 と分光分析部 5 との間 (実施例においてはサンプル保持部 3 の分光分析部 5 側) に、この光線束を所定の状態に切換える切換手段 2 0 0 を備えている。この切換手段 2 0 0 は、軸芯周りに回転する回転円板 2 0 を備えており、図 2 に示すように、測定用光線束を透過させて校正光線束とする校正フィルタを備えた波長校正部 2 0 a と、測定用光線束を透過させてリファレンス光線束とするリファレンス部 2 0 b と、測定用光線束を遮断する暗電流測定用遮蔽部 2 0 c と測定用光線束をそのまま通過させる切欠き部 2 0 d とを周方向に備えている。そして、回転円板 2 0 が回転軸 2 1 周りに回転することにより、それぞれの状態に透過光の状態が切換えられる。さて、前述の校正光線束は図 3 に示すように、一对の特定波長 (λ_1 、 λ_2) にピークを備えた光線束であり、予め特定されている一对のピーク波長とこれらのピーク波長を受光することとなるアレイ型受光素子 7 の一对の対応素子の位置関係から、アレイ型受光素子を構成する各素子と、それぞれの素子が受光する光の波長との間で対応を取る (校正をおこなう) ことができる。一方、リファレンス光線束はリファレンス部 2 0 b に備えられる減光フィルター等により標準的な光量減少を起こされた光線束であり、このリファレンス光線束を形成するリファレンス部 2 0 b は標準的な吸光度を有する構成となっている。

【0012】前記サンプル保持部 3 は、石英硝子製の容器 3 a によって構成してあり、その容器 3 a 内には、サンプル S としての小麦を収容してある。この容器 3 a は図示するように、測定用光線束の光軸 P が通っている測定部 3 0 に対して、光軸 P を横切る状態と光軸 P から離間する状態とに出退手段 3 0 a を備えて出退自在に構成されている。前記第二光学系 4 は、前記サンプル S を透過した光線束を前記分光分析部 5 の入射孔 5 a 位置で集光させる集光レンズ 4 a と、光路への有害光の進入を防止する暗箱 4 b とで構成してある。

【0013】前記分光分析部 5 は、前記第二光学系 4 に隣接する暗箱 5 b を設け、その暗箱 5 b 内で、入射光線束を分光反射する分光手段としての凹面回折格子 6 と、分光反射された各波長毎の光線束強度を検出するアレイ型受光素子 7 とを設けて構成してある。また、前記暗箱 5 b 内の測定用光路における前記入射孔 5 a と前記凹面回折格子 6 との間には、前記入射孔 5 a からの入射光線束を凹面回折格子 6 に向けて反射させる反射鏡 8 を設けてある。即ち、前記分光分析部 5 はポリクロメータ型の分光計である。

【0014】前記アレイ型受光素子 7 は、前記凹面回折格子 6 による光線束の分散光路上の前記暗箱 5 b に設けた受光素子固定部 9 に固定設置してあり、シリコン (Si) 又は硫化鉛 (PbS) 又はゲルマニウム (Ge) センサで構成してある。

【0015】このアレイ型受光素子 7 からの検出信号

は、処理手段 7 0 に送られ、この処理手段 7 0 により処理され、以下の動作順序に示すように吸光度のスペクトル、このスペクトルの二次微分値等のスペクトル関連情報が求められる。そして、これらのスペクトル関連情報からサンプル S の水分値、タンパク値、アミロース値といった成分量が、処理手段 7 0 に格納されている検量式に従って求められる。さらに、前述の切換手段 2 0 0 と処理手段 7 0 との連係が制御手段 1 0 によって採られている。

【0016】さて、この分光分析装置には、サンプル S を測定部 3 0 に配置してサンプル測定をおこなう場合に、サンプル S の透過光量レベルを試し測定し、アレイ型受光素子 7 の蓄積時間を自動的（切換え、変更）に 3 段階に切り換える電荷蓄積時間調節手段 7 1 が備えられている。即ち、電荷蓄積時間調節手段 7 1 には、予め電荷蓄積時間として、乾燥小麦に対する標準蓄積時間（具体的には 4 0 0 m s）、生小麦に対する短側蓄積時間（具体的には 2 0 0 m s）及び過乾燥小麦に対する長側蓄積時間（具体的には 6 0 0 m s）が夫々登録されている。一方、図 5 に示すように、光源 1 は、特定波長（最大光量の波長）において最大光量を有し、且つ特定波長から離間する波長で光量が減少する特性を有するため、この特定波長におけるアレイ型受光素子の上限出力設定値 V_{max} と下限出力設定値 V_{min} が予め設定され、特定波長に対応する素子の素子出力が上限出力設定値 V_{max} より大きい場合に電荷蓄積時間を短く制御し（具体的には、試し測定の場合に 4 0 0 m s に設定されていて、前記特定波長に対応する素子の出力が上限出力設定値 V_{max} を越える場合は、2 0 0 m s に切り換える）、前記下限出力設定値 V_{min} より小さい場合に電荷蓄積時間を長く制御する（具体的には、試し測定の場合に 4 0 0 m s に設定されていて、前記特定波長に対応する素子の出力が下限出力設定値 V_{min} より小さい場合は、6 0 0 m s に切り換える）ように構成されている。従って、この調節手段 7 1 は、透過光量レベル（素子からの出力値）が、図 5（口）の A で示す状態（出力値が素子出力の最高値となる波長域が多くある状態）においては、その素子蓄積時間を短く選択し、一方図 5（口）の C で示す状態（出力値がかなり低い波長域が多くある状態）においては、その素子蓄積時間を長く選択するように動作する。そして、このように選択することにより、測定値レベル（出力値）の不正適正測定波長域（素子が飽和状態にあったり、出力値が小さすぎたりする波長域）を無くすることができるとともに測定レンジを狭くでき、分解能の向上が可能となる。さらに具体的に従来のもものと比較すると、従来の固定型における電荷蓄積時間は 4 0 0 m s であり、素子出力として、水分率の変化に従って 0 ~ 8 V まで測定できるレンジが必要であったが、本願の切換え方式のものにおいては、電荷蓄積時間が、図 5（イ）に示す A 状態で

2 0 0 m s、B 状態で 4 0 0 m s、C 状態で 6 0 0 m s の 3 状態に切り換えることができ、測定レンジは 0 ~ 4 V で測定ができる。

【0017】以下に本願の分光分析装置の動作順序を図 4 に従って箇条書き形式で説明する。データの処理は前述の切換手段 2 0 0 と連動した処理手段 7 0 によりおこなわれる。

1 測定開始（波長校正データ収拾過程）

この状態は、図 4（イ）に示される状態であり、測定部 3 0 に対して容器 3 a は引退した状態に保持されており、測定部 3 0 には何も無い。一方、回転円板 2 0 はその原点状態である波長校正部 2 0 a が光軸 P 上に位置される状態をとる。そして、測定用光線束が照射されると、この波長校正部 2 0 a を透過した光線束は、一对の特定波長（ λ_1, λ_2 ）にピークを有する校正光線束とされ、この正光線束がアレイ型受光素子 7 によって受光され、各素子と波長との位置対応が取られる。これは、サンプル測定毎におこなわれる。

【0018】2 - 1 リファレンス情報収拾過程

この状態は、図 4（ロ）に示される状態であり、前記過程と同様に、測定部 3 0 に対して容器 3 a は引退した状態に保持されており、測定部 3 0 には何も無い。一方、回転円板 2 0 は回転してリファレンス部 2 0 b が光軸 P 上に位置される状態をとる。そして、測定用光線束が照射されると、このリファレンス部 2 0 b を透過した光線束は、測定状態（温度）にあるリファレンス（摩りガラス等）を透過することによりリファレンス光線束とされ、リファレンス情報 R_d が得られる。

2 - 2 リファレンス情報収拾時点での暗情報収拾過程

この状態は、図 4（ハ）に示される状態であり、回転円板 2 0 は回転して暗電流測定用遮蔽部 2 0 c が光軸上に位置される。従って、この状態においては、アレイ型受光素子 7 へ光は入光せず、測定状態におけるリファレンス暗情報 D_r が得られる。一方、容器 3 a 内へのサンプルの充填がおこなわれた容器 3 a が測定部 3 0 に移動される。ここで、リファレンス情報 R_d とリファレンス情報収拾時点での暗情報 D_r 収拾においては、電荷蓄積時間としては、上述の標準蓄積時間（具体的には 4 0 0 m s）でおこなわれる。このようにリファレンス関連の情報を収拾する場合の電荷蓄積時間を第 1 電荷蓄積時間と呼ぶ。

【0019】3 波長校正処理過程

上記の過程を終了した後、処理手段 7 0 内において波長校正（ソフト上の処理）をおこなう。

【0020】4 - 1 サンプルデータ収拾過程

この状態は、図 4（ニ）に示される状態であり、測定部 3 0 に容器 3 a は位置されており、測定光線束はサンプルを透過してくることとなる。一方、回転円板 2 0 は回転して切欠き部 2 0 d が光軸 P 上に位置される状態をとる。従って、測定用光線束が照射され、サンプルを透過

してきた透過光を受光することによりサンプル情報 S d を得ることができる。この過程において、前述の蓄積時間調節手段 7 1 が作動し、サンプルの透過光量レベルを試し測定するとともに、アレイ型受光素子 7 の蓄積時間を、図 5 (イ) に示すいずれか一つの状態の出力状態にするように自動的に 3 段階に切り換える。さらに具体的に異なった水分率の小麦の場合について説明すると、水分率が 2 5 % 以上の場合は A 状態 (特定波長 λ_a の素子出力が V_{max} 以上となる) で示す 2 0 0 m s の蓄積時間に、水分率が 1 5 ~ 2 5 % の場合は B 状態 (特定波長 λ_b の素子出力が V_{max} と V_{min} との間にはいる) で示す 4 0 0 m s の蓄積時間に、さらには 1 5 % 以下の場合はほぼ C 状態 (特定波長 λ_c の素子出力が V_{min} 以下となる) で示す 6 0 0 m s の蓄積時間に切り換られて、図 5 (イ) に示すいずれか一つの様な測定状態が確保される。ここで、切換の判断基準は予め設定されている上限出力設定値 V_{max} と下限出力設定値 V_{min} であり、サンプル S の水分率、内部性状 (粉状かガラス状か)、品種等によるものではない。このような構成を取ることで、測定における分解能の向上により測定精度も向上する (測定レンジが 1 / 2 になれば分解能が 2 倍になる)。

4 - 2 サンプル情報収集時点での暗情報収集過程
この状態は、図 4 (ハ) に示される状態であり、回転円板 2 0 は回転して暗電流測定用遮蔽部 2 0 c が光軸上に位置される。従って、この状態においては、アレイ型受光素子 7 へ光は入光せず、測定状態におけるサンプル暗情報 D s が得られる。ここで、サンプル情報 S d とサンプル情報収集時点での暗情報 D s 収集においては、夫々電荷蓄積時間としては、上述の試し測定で設定される電荷蓄積時間 (具体的には 3 種の電荷蓄積時間のいずれか) でおこなわれる。このようにサンプル関連の情報を収集する場合の電荷蓄積時間を第 2 電荷蓄積時間と呼ぶ。

【 0 0 2 1 】 5 吸光度、その他のスペクトルデータの算出過程

上記の過程で得られている、サンプル情報 S d、リファレンス情報 R d、サンプル暗情報 D s、リファレンス暗情報 D r より、以下の式に従って吸光度 d が得られる。
吸光度 $d = \log ((R d - D r) / (S d - D s))$

さらに、この吸光度のスペクトルより吸光度スペクトルの波長領域における二次微分値が求められる。そして、複数の設定波長におけるスペクトルの二次微分値を使用して、サンプル内の各成分 (水分値、タンパク値、アミロ最高粘度値等) の成分値が求められる。この演算において、本願の分光分析装置においては、波長校正、リファレンス測定、暗出力測定が測定毎におこなわれるため、成分量の推定を正確におこなうことができる。従って、測定の信頼性が向上する。

【 0 0 2 2 】 [別実施例]

(イ) 上記の実施例においては、蓄積時間を 3 つ用意しておいたが、この個数は任意に設定することが可能であるとともに、電荷蓄積時間調節手段の光量不足もしくは過多の判断に従って、順次、設定単位で電荷蓄積時間を増減させるものとして構成してもよい。

(ロ) 上記の実施例においては、光源が最大光量を示す特定波長の受光光量 (素子出力) を基準に、光量不足もしくは過多の判断をおこなったが、全波長域における最大出力値を基準に光量不足もしくは過多の判断をおこなう、さらには、全波長域において出力値の積分をおこなって、この積分値から判断をおこなうこともできる。

(ハ) 先の実施例では、光源 1 にタングステン - 八口ゲン電球を用いているが、これに限定するものではなく、サンプル S 及び測定目的に応じて適宜設定可能であり、赤外線全域で連続スペクトル放射を持つ光源 1 としての熱放射体 (黒体炉) や、その他水銀灯、Ne 放電管等の光源 1 や、ラマン散乱を測定するための単色光を発生するレーザ等を用いることができ、その構成も適宜変更可能である。

(ニ) さらに、上記の実施例においては、サンプル S を透過してくる測定用光線束によって分析をおこなったが、これを反射光としてもよい。

【 0 0 2 3 】 (ホ) 上記の実施例においては、切換手段に回転円板を備えて、これを回転させることにより各段階を経るようにしたが、図 6 に示すように、単に平板状の部材 2 2 に各部位 (波長校正部 2 0 a、リファレンス部 2 0 b、暗電流測定用遮蔽部 2 0 c、切欠き部 2 0 d) を備えておき、この部材 2 2 を光軸 P に対して移動させることにより測定用光線束の状態を決定するものとしてもよい。

(ヘ) 上記の実施例においては、分析対象としてチホク小麦の例を示したが、水分率が大きく変化する穀物 (特に小麦) に対しては、本願の構成は有効に働くこととなる。

【 0 0 2 4 】 尚、特許請求の範囲の項に図面との対照を便利にするために符号を記すが、該記入により本発明は添付図面の構成に限定されるものではない。

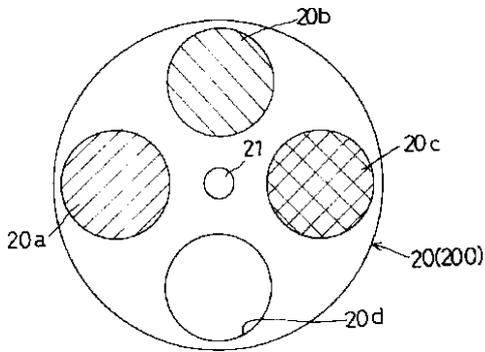
【 図面の簡単な説明 】

- 【 図 1 】 分光分析装置の構成を示す図
- 【 図 2 】 回転円板の構成を示す図
- 【 図 3 】 校正光線束の状態を示す図
- 【 図 4 】 各測定状態に於ける光源、サンプル容器、回転円板、分光分析部の位置関係を示す図。
- 【 図 5 】 電荷蓄積状態を示す図
- 【 図 6 】 切換手段の別構成例を示す図

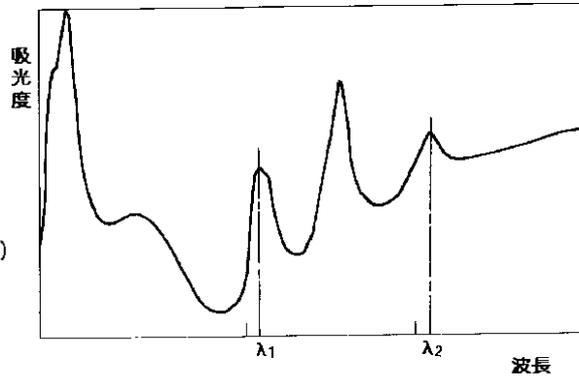
【 符号の説明 】

- 1 光源
- 6 分光手段
- 7 アレイ型受光素子
- 3 0 測定部

【図 2】

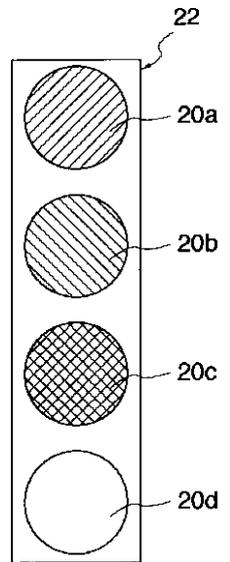


【図 3】

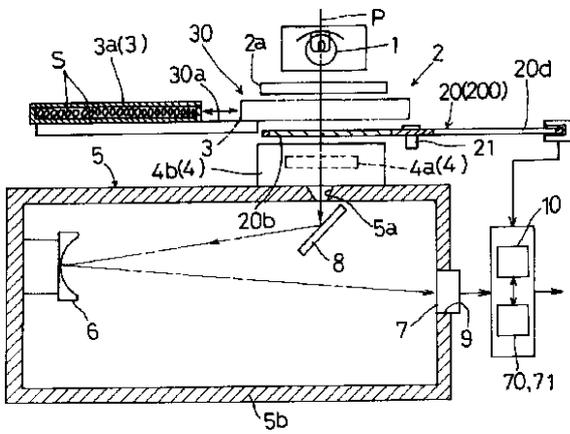


波長校正用フィルタを用いた波長補正

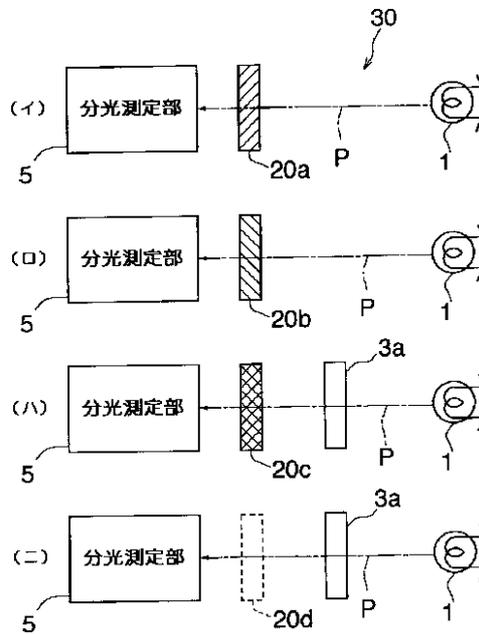
【図 6】



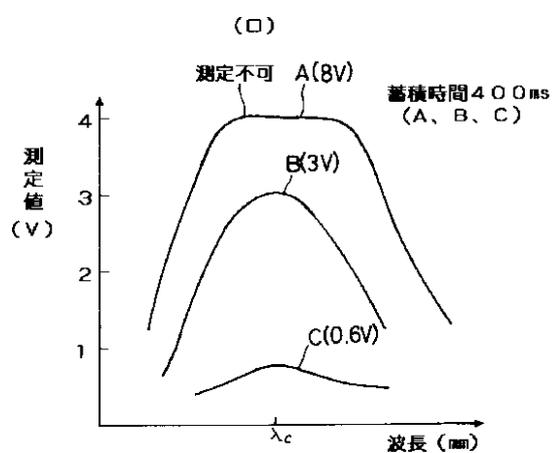
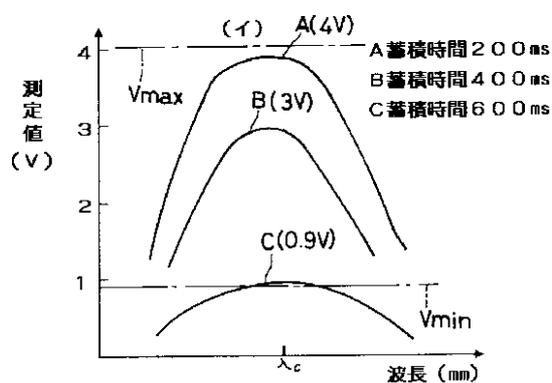
【図 1】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

(72)発明者 森本 進
兵庫県尼崎市浜 1 丁目 1 番 1 号 株式会
社クボタ 技術開発研究所内

(72)発明者 清水 昭佳
大阪府八尾市神武町 2 番 35 号 株式会
社クボタ 久宝寺工場内

(56)参考文献 特開 昭57 - 128823 (J P , A)
特開 昭62 - 188918 (J P , A)
特開 昭62 - 137541 (J P , A)
特公 平 3 - 1616 (J P , B 2)

(58)調査した分野(Int.Cl.⁶, D B 名)
G01N 21/00 - 21/01
G01N 21/17 - 21/61
J I C S T ファイル (J O I S)