

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2007年9月20日 (20.09.2007)

PCT

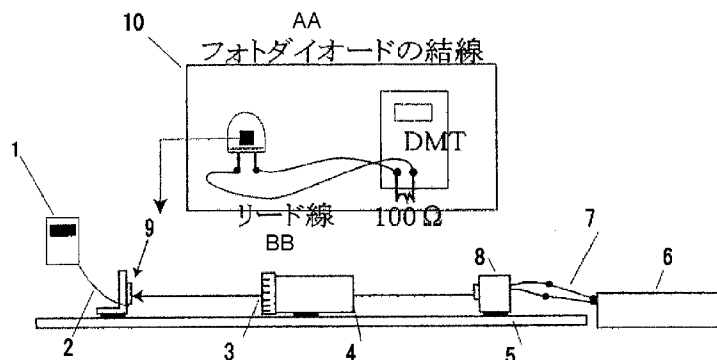
(10) 国際公開番号
WO 2007/105609 A1

- (51) 国際特許分類:
G09B 23/06 (2006.01) G09B 23/22 (2006.01)
G09B 23/08 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2007/054625
- (22) 国際出願日: 2007年3月9日 (09.03.2007)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願2006-069380 2006年3月14日 (14.03.2006) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 国立大学法人 千葉大学 (NATIONAL UNIVERSITY CORPORATION CHIBA UNIVERSITY) [JP/JP]; 〒2638522 千葉県千葉市稲毛区弥生町1番33号 Chiba (JP).
- (72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 東崎 健一 (TOZAKI, Kenichi) [JP/JP]; 〒2638522 千葉県千葉市稲毛区弥生町1番33号 国立大学法人千葉大学教育学部内 Chiba (JP). スー カリヤン (SOU, Kalyan) [KH/JP]; 〒2638522 千葉県千葉市稲毛区弥生町1番33号 国立大学法人千葉大学教育学部内 Chiba (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL,

[続葉有]

(54) Title: SECTIONAL DESK EXPERIMENT METHOD AND DEVICE

(54) 発明の名称: 組立式机上実験方法および装置



AA... PHOTODIODE CONNECTION THOUGH WIRE
BB... LEAD WIRE

(57) Abstract: An experiment device having an extremely simple structure and a desk size and realizing various experiment purposes in different technical fields. A small-sized sound/force/electric signal generator and a small-sized sensor are used. A small sample and small-size measurement vessels and containers are used. Magnets are used for facilitating attachment/detachment and movement of elemental parts onto/from and on a board. The system is connected to a personal computer through an electric signal input/output device and a small-sized camera. Various information can be captured into the personal computer and the instruments and tools are controlled. As a control unit, a computer with a display for displaying information on an experiment is used. The information on the experiment can be displayed through an experiment information server on the Internet communication line. The information on the experiment is shown as "Experiment Guide" by a video medium guiding selection of an experiment module according to the experiment purpose and experiment procedures. Therefore, the experimenter can perform an experiment independently, and thereby a high education effect can be expected.

(57) 要約: 極めて簡単な構成で、卓上程度の広さにあっても、異なる技術分野において、多様な実験目的を達成できる実験装置を提供することを目的とする。音・力・電気信号等の小型発生器と小型検出器を使用する。試料や測定用容器等も小型の物を使用する。基板上への要素部品の脱着とその移動を容易にするために

[続葉有]



SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ,
VC, VN, ZA, ZM, ZW.

TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW,
ML, MR, NE, SN, TD, TG).

- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK,

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

マグネットを多用している。システムはパソコンと電気信号の入出力装置や小型カメラを通して接続し、いろいろな情報をパソコンに取り込めると共に器具の制御ができるようにする。加えて、制御部は、実験に関する情報を表示する表示装置を備えたコンピュータを用い、または実験に関する情報は、実験情報サーバとインターネット通信回線を介して、表示することも可能である。該実験に関する情報は、ビデオソフトによる「実験手引き」として、実験目的に応じた実験モジュールの選択、実験手順を含み、実験者が、自立的に実験できるので、高い教育効果を期待することができる。

明 細 書

組立式机上実験方法および装置

技術分野

[0001] 本発明は、組立式(机上)実験方法およびその装置に関する。

背景技術

[0002] 小型の実験装置は、教育や開発・研究の現場で実験を行う場合、高感度や高分解能よりも省スペース、汎用、低価格を優先する場合に使用されることが期待される。具体的には事務用机程度のスペース内で実験を行いたい場合である。汎用・低価格・可搬容易な実験システムは、教室で学習を行なう場合と比べて、遠隔地にも教育を提供できる点や電子ファイルされた教材が利用できる利便性に勝るe-Learningと組み合せて、その弱点を補完する装置としての役割が期待される。

[0003] 従来、体験学習用に特定目的に限定された実験キットが市販され、また、特定機能を有する分析ユニットを脱着自在とした超小型化学実験装置が提案されている。(特許文献1)

また、実験依頼者と実験者との間で、通信手段を介して接続された端末機器を用いて実験情報を交換する実験情報交換システムであって、実験内容、実験に必要な準備事項、進捗状況に関する情報を、実験依頼者と実験者とが各自の端末機器のモニター画面に表示される該実験情報に基づいて情報交換を行い、実験を進行させる実験情報交換システムも提案されている。(特許文献2)

[0004] 特許文献1:特開2004-243308号公報

特許文献2:特開2002-049659号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0005] (1) 汎用性

しかし、上記実験キットまたは実験情報提案システムは、特定の技術分野や目的に限定されているので、教育や開発・研究の現場で、多目的に実験を行う場合には不十分である。

(2)省スペース

一方、教育や開発・研究において、実験は重要不可欠であり、様々な技術分野において、複合化、高度化している。そのため高感度、高分解能の新鋭機器が日々開発されているが、それらは、概して、大型・専用・高級化の途をたどっている。そのため、実験準備室の棚には年に幾度かしか使用しない専用器具が多数並んでいてスペースを占有し、効果/負担比率を低下させている。

(3)可搬性

また専用機は完成度が高いために、内部構造が一見ただけでは分かりにくく、想定外の使用を行なえるように変形する事が極めて難しい。加えて、教育現場へ持ち運ぶということも容易ではない。

- [0006] そこで、本発明はかかる事情に鑑みてなされたものであり、極めて簡単な構成で、卓上程度の広さで、異なる技術分野において、多様な実験目的を達成できる実験方法と実験装置を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

- [0007] 上記課題を解決するため、本発明者は、従来実験目的に応じて構成されていた実験方法を該実験装置の要素部品を、複数の目的の実験に共通して使用する汎用部品と、該汎用部品と組み合わせて特定の実験目的を構築する専用部品に分割し、該汎用部品と該専用部品を再構成して実験することを創出した。
- [0008] 教育や開発・研究の実験の目的は、高感度や精密な実験の遂行ではなく、現象、原理、法則の確認や材料物質の特徴的物性の確認にあり、用途として大学から高・中・小学校にわたる教育現場での演示や実習を想定している。そこで、本方法・装置は机上の小スペース内に、テーマに応じて必要な要素部品を組合せて配置し、多様な実験を可能とする。この目的の為に、例えば、光・音・力・電気信号等の小型発生器と小型検出器を使用する。試料や測定用容器等も小型の物を使用する。基板上への要素部品の脱着とその移動を容易にするためにマグネットを用いる。実験装置は、パソコンと電気信号の入出力装置や小型カメラを通して接続し、いろいろな情報をパソコンに取り込めると共に器具の制御ができるようにする。もちろん、材料や部品の特性を選択する事によって、研究等にも使用可能である。可搬性を利用して、野外フィ

ールドでの実験の可能性もある。即ち、上記課題を解決するために、本発明を以下のように構成する。

- [0009] 請求項1の発明は、要素部品の組み換えによって複数の目的の実験を構築する実験装置を用いた実験方法において、該実験装置の要素部品を、複数の目的の実験に共通して使用する汎用部品と、該汎用部品と組み合わせて特定の実験目的を構築する専用部品に分割し、
該汎用部品と該専用部品を再構成して実験することを特徴とする実験方法である。
- [0010] 請求項2の発明は、上記汎用部品が、信号発生部または信号検出部を含むことを特徴とする請求項1記載の実験方法である。
- [0011] 請求項3の発明は、実験目的に応じて上記汎用部品と専用部品を選択する工程と、該汎用部品と専用部品を実験場所へ運ぶ工程と、該実験場所で、汎用部品と専用部品を再構成する工程を含むことを特徴とする請求項1または2項に記載の実験方法である。
- [0012] 請求項4の発明は、上記再構成された実験装置を情報処理装置へ接続して、実験装置の信号の処理、表示、記憶または実験の制御機能、あるいは実験者が実験遂行に有用な情報を提供することを特徴とする請求項1ないし3いずれか1項に記載の実験方法。
- [0013] 請求項5の発明は、上記実験遂行に有用な情報は、上記汎用部品と専用部品の組み合わせに関する情報を含むことを特徴とする請求項1ないし4いずれか1項に記載の実験方法である。
- [0014] 請求項6の発明は、信号発生手段と、該信号を検出する信号検出手段を有し、実験目的に応じて、信号発生手段と信号検出手段を選択して配置し、または該信号発生手段と信号検出手段の間に被測定物を配置して実験することを特徴とする実験装置である。
- [0015] 請求項7の発明は、上記再構成された実験装置に接続し、実験装置の信号の処理、表示、記憶または実験の制御機能、あるいは実験遂行に有用な情報を提供する手段とを有することを特徴とする請求項6または7に記載の実験装置である。

発明の効果

[0016] 上記のように構成した本発明により、以下のように上記課題を解決する。

(1)汎用性

実験装置の要素部品の組立、設置、交換を実験者自身が行なえるので実験の仕組が理解しやすいと共に、組合せ方を変える事によって多様な実験が可能となる。しかも、実験モジュールの組み合わせ、手順を指示できるため、自立的な実験が可能になり、教育効果が極めて高い。

(2)省スペース

形状が小型であるため製造や使用時に消費する材料やエネルギーが少なくすみ安価になる。発展途上国での使用も容易である。

[0017] (3)可搬性

形状が小型であるため他の場所(教室、学校、工場など)へ容易に持ち運ぶことができる。

[0018] (4)多機能、高機能化

加えて、実験装置自体は小型であるので、パソコンとの接続によって、パソコンがもっている高度な機能(オシロスコープ、波形解析、デジタルマルチメーター、信号発生、作図・画像表示など)を実験に利用する事ができる。実験装置の信号の処理、表示、記憶または実験の制御機能、あるいは実験遂行に有用な情報を提供する手段と有する実験装置の構成も可能である。

[0019] また、汎用部品と専用部品よりなる実験要素をさらにモジュール化することにより、より複雑な実験を遂行することが可能となり、多機能、高機能化にも対応することができる。

発明を実施するための最良の形態

[0020] 以下に、この発明の実施形態(以下本発明という)を、図面により説明する。

実施例

[0021] (1)基板と制御部

実験部品を設置する基板は、金属、例えば、鉄板を用いる。表面は、防錆処理され、該基板に、実験要素を固定するビスネジ穴があいている。または、実験部品に配設したマグネットを介して基板に設置することもできる。制御部は、上記実験装置の基板

上または外部に配置して、該実験装置を制御するためのインターフェースとコントローラを含むことができる。

[0022] (2) 表示部

実験装置と実験に関する情報の表示装置を接続することもできる。上記実験に関する情報は、実験情報サーバとインターネット通信回線を介して、表示することが可能である。該実験に関する情報は、ビデオソフトによる「実験手引き」として、実験目的に応じた実験要素部品の選択、実験手順を含み、実験者が、自立的に実験できるように構成すると良い。上記制御部と実験に関する情報の表示装置を、ノート型パーソナルコンピュータで兼ねることもできる。

[0023] (3) 実験要素部品

本発明は、複数の実験目的で共通に使用される汎用部品と、特定の実験目定に最適化された専用部品の組み合わせとして用いられる。実験目的に応じて、該実験装置の要素部品の、複数の実験に共通して使用する汎用部品と、該汎用部品と組み合わせて特定の実験目的を実現する専用部品に分割し、該汎用部品と該専用部品を再構成するようにしたので、単なる実験部品のモジュール化より、少数部品の組み合わせで、以下に述べる多様な実験を、限られたスペースで簡便に行うことができる。以下に、汎用部品と専用部品について、説明する。

[0024] (4) 汎用部品

本発明の実験装置で想定する実験に共通な構成要素を組み合わせたもの(以下汎用部品という)で、例えば、計測・機構部品として、例えば、ノギス、マイクロメーターヘッド、スタンド、CCDカメラ、AD・DA変換器が選択される。複数の基本モジュールを組み合わせて構成することもできる。また、上記実験装置のステージ上または外部に、信号検出手段で検出した信号を処理または制御する操作部、表示装置、制御部、記憶装置を備えても良い。基本部品が共通であれば、予め、基板にネジで固定しておいても良い。例えば、実験分野に応じて、以下のように区分して、汎用部品を構成する。但し、これに限定されるものではない。

(4-1) 「力」分野汎用部品

ピエゾアクチュエーター、電磁石、スプリング、振子、滑車、シリンジポンプ、天秤、重

り。

(4-2)「音」分野汎用部品

可聴域スピーカー・マイクロホン、超音波発生・検出器、音回折格子、音叉。

(4-3)「光」分野汎用部品

LD光源、LED光源、ストロボスコープ、フォトダイオード、スリット、プリズム、光回折格子、液体用光学セル、光ファイバー。

(4-4)「熱」分野汎用部品

温度センサー、恒温ステージ、熱流センサー、熱電素子。

(4-5)「電磁気」分野汎用部品

回路基板、太陽電池、永久磁石、コイル、コンデンサー、抵抗体。

(4-6)材料・物質分野汎用部品

結晶(例えば、 BaTiO_3)、高分子材料(パラフィン)、カーボン紙。

[0025] (5)専用部品

信号発生器および信号検出器から選択され、特定目的の実験のために適宜、組み合わせられた専用部品を上記汎用部品と組み合わせて、例えば、研究室から教室へ運び、実験装置を再構成する。または、複合した実験目的の場合は、複数の専用部品を組み合わせることもできる。汎用部品は、教育効果を高めるために、底部に配設したマグネットにより、鉄製基板に、脱着自在に配置、移動、変更することができる。

[0026] 上記のように構成される本発明を、さらに説明する。なお、本発明は、この実施例に限定されるものではない。

[0027] 本発明により達成される実験目的は、例えば、以下の通りである。これに最適な専用部品を準備する。但し、これに限定されるものではない。

5-1

固体の密度測定

5-2

物質(固体・液体)の比熱、融解熱、蒸発熱測定と相変化の観察

5-3

光ファイバーによる分光評価

5-4

バネの単振動観測と重力加速度の測定

5-5

リサージュ図形の観測

5-6

LC共振の観測

5-7

音の気柱共鳴の観測と音速測定

5-8

光の屈折の法則確認

5-9

凸レンズによる結像実験

5-10

光の偏光・旋光測定

5-11

超音波の干渉・回折実験

5-12

光の干渉・回折実験

5-13

弦の共振実験

5-14

電磁誘導現象の観測

5-15

太陽電池の特性評価

5-16

金属の電気抵抗、ジュール発熱、熱輻射実験

5-17

リード法によるヤング率の測定

5-18

ねじり振子による剛性率の測定

5-19

熱電現象の観測と特性評価

5-20

ホール効果の観測

5-21

圧電効果の観測

5-22

ブリッジ回路とインピーダンスの測定

5-23

等電位線の測定

[0028] (実験例1) 光の偏光実験

(実験目的)

図1に示すものは、上記実験5-10の光の偏光実験装置である。この実験は、フォトダイオードを用いた光の強度測定、光の偏光性についての実験を行う。

(実験原理)

光は、その進行方向に垂直な方向の電磁場が伝わっていく横波である。白熱電球や太陽光から来る直接の光(自然光)では、光の電場や磁場は、進行方向に垂直な面内で360度のうちいろいろな方向を向いている。このような光波を、偏光フィルターを通すと、電場がある一定方向、即ち、フィルターの透過軸方向に偏った光(直線偏光)が透過する。

この様子は、簾を通して隙間に平行な振動成分だけ伝わる様子に似ている。偏光子の様子は、直線偏光を、再び、偏光フィルターを通すことによって調べることができる。直線偏光の偏光面と2枚目の偏光フィルター(光検子という)の通過軸がなす角を ϕ とすると、2枚目の偏光フィルター(光検子)を通過する波は、透過軸に平行な $\cos \phi$ の成分だけである。光の強度は、振幅の二乗に比例するので、入射光強度を I_0 とすると透過強度 $I(\phi)$ は、次式で与えられる

[数1]

$$I(\phi) = I_0 \cos^2 \phi$$

従って、 ϕ を変えて透過光強度を測定し、この関係が成り立つかどうかを調べることがこの実験の課題となる。以下に、実験部品の分解と組み立て、実験手順について説明する。

[0029] (汎用部品)

「光」分野汎用部品の基板5(光学台)、光源8(LD光源)、電池6、光源と電池を接続するリード線7、フォトダイオード9(以下PDとする。)とその負荷抵抗、デジタルマルチテスター1(以下、DMTとする。)、そのリード線2を用いる。実験機を基板とし兼用しても良い。

[0030] (専用部品)

光の偏光測定では、偏光子4、検光子3を用いる。例えば、図1に示すように、プラスチックのケースの底と蓋を用いて、小型にすることができる。

[0031] (実験手順、結果)

以下の手順により実験を行う。

(第1ステップ)

実験装置を上記のように分解して、実験現場に運び、再構成した実験部品をセットする。レーザー光を、偏光子4(プラスチックケースの底)に通して直接偏光した後、検光子3(プラスチックケースのふた)を通過させて、透過光がPD9に入るようにする。PD9は、光の強度Iに比例した電流を流すが、この電流を負荷抵抗に流して電圧に変換してPDと結線されているDMT1(PDとの接続については10参照)で読み取る。

(第2ステップ)

検光子3が取り付けられているケースのふたには、1周95個の刻み目がついている。この刻み目で、2.5個分(9. 47°)ずつ、ふたを回転させながら、PD9の電圧を測定し、記録していくと、38回転で1周回転して元の値に戻る。

(第3ステップ)

その際のPD9の測定結果をグラフに表す。横軸を刻み目の数、縦軸をPD9の電圧として測定値をプロットし、曲線で結ぶ。PD9の電圧が最大になる角度を $\phi = 0$ として、横軸に角度 ϕ の目盛りを追加する。

(第4ステップ)

このグラフに、 $I_0 \cos^2 \phi$ のグラフを計算で求めてプロットして、比較してみる。この時、 I_0 は、ピーク電圧の値をとる。2つのグラフが重なることを確かめる。上記、グラフの作成は、基板上または基板外のインターフェースを介して実験装置に接続したノート型パーソナルコンピュータで、検出データを処理して、グラフ表示しても良い。この結果に基づき、実験者または観察者に設問しても良い。

[0032] (実験例2) 弦の共振実験

(実験目的)

図2、図3、図4に示すものは、実験5-13弦の共振実験である。以下の汎用部品と、専用部品を用いる。この実験は、交流の電磁石によって鋼鉄線の弦に横振動を起こし、共振状態をつくりだす。この共振が両端を固定した波動方程式であることを確かめることを目的とする。

(実験原理)

振動理論は、二つのナイフエッジA、B間(間隔L)に張った均一な弦が、横振動をしている場合を考える。この運動方程式は、次式で与えられる。弦の密度を σ 、張力をTとする。図2に示すAB方向をx軸にとり、Aの座標を $x=0$ 、Bの座標を $x=L$ とする。また、x軸に垂直な弦の横方向の変位を、 $y(x,t)$ とすると、弦の x と $x + \delta x$ の間の微少部分の運動方程式は、 y が小さいとき、次式(1)で与えられる。

[数2]

$$\sigma \delta x \frac{\partial^2 y}{\partial t^2} = T \frac{\partial^2 y}{\partial x^2} \delta x, \quad \therefore \quad \frac{\partial^2 y}{\partial t^2} = \frac{T}{\sigma} \frac{\partial^2 y}{\partial x^2} \quad (1)$$

図2のA、Bは、支点であって動かないので、常に、 $y(0,t)=0, y(L,t)=0$ である。このことを境界条件とする上記方程式(1)の解は、次式(2)の形で与えられる。

[数3]

$$y(x, t) = A_n \sin\left(2\pi \frac{nx}{2L}\right) \sin(2\pi f_n t) \quad . \quad (2)$$

ここで、 n は正の整数、上記(2)式は、 n の値に応じて、異なる振動状態を表す。そして、それぞれの振動を、この弦の固有振動といい、その振動数を固有振動数という。固有振動数 f_n は、次式(3)で与えられる。

[数4]

$$f_n = \frac{n}{2L} \sqrt{\frac{T}{\sigma}} \quad . \quad (3)$$

特に、 $n=1$ の場合の基本振動数 f_1 は、次式で与えられる。

[数5]

$$f_1 = \frac{1}{2L} \sqrt{\frac{T}{\sigma}} \quad .$$

[0033] (汎用部品)

「力」分野汎用部品から、基板5に加えて、図3に示す発振回路18を備え同軸線16により交流で駆動する電磁石17、天秤、重り14、滑車13を用いる。なお、基板5は、実験機としても良い。

[0034] (専用部品)

弦の共振実験から、鋼鉄製の弦15、ナイフエッジ11a,b、弦の固定板12を用いる。

[0035] (実験手順、結果)

以下の手順により実験を行う。

(第1ステップ)

ドライバーを使って、弦の固定板12のねじに、弦15の端を取り付ける。弦15を滑車13にかけて、弦15がまっすぐになるように、固定板12と滑車13の位置を調整して、それぞれをクランプ等で、図4に示すように基板5または机に固定する。

(第2ステップ)

弦15に、ナイフエッジ(A,B) 11a,bを設置して、その間隔 L を計って記録する。

(第3ステップ)

図示はしないが、天秤で重り14の質量を計る。重り14をつるした場合の弦15の基本振動を、上記基本振動式によって計算しておく。

(第4ステップ)

弦15に重り14をつるす。発振器18の出力に、同軸線16により接続した電磁石17を準備する。

(第5ステップ)、

基本振動をさせるため、ナイフエッジ(A,B) 11a,bの midpoint 辺りへ電磁石17を近づける。このとき、発振器18の周波数を計算で求めた弦の基本振動数の $1/2$ とすると、弦が大きく振動する。

(第6ステップ)

重り14の質量を増やし、基本振動と、共振周波数を求める。以上の結果から、実験者に運動方程式を求めさせる。なお、 $n=2$ に対する共振(2倍振動)は、電磁石を $L/4$ の位置に置くと良い。振動の様子は、汎用部品としての小型CCDカメラを用いて撮影して、その画像データをノート型パーソナルコンピュータで処理して表示しても良い。

産業上の利用可能性

- [0036] 上記のように、本発明は極めて簡単な構成にも関わらず、異なる技術分野において多様な実験目的を達成できる実験装置を実現できる。しかも、スペースを取らず、加えて可搬性に富むので、特に、教育や開発・研究の現場で実験を行う場合、e-Learningを補完する場合等、極めて有用である。

図面の簡単な説明

- [0037] [図1]本発明(光の偏光実験)を説明する図。
[図2]本発明(弦の共振実験の専用部品)を説明する図。
[図3]本発明(弦の共振実験の汎用部品)を説明する図。
[図4]本発明の実験装置(弦の共振実験)を説明する図。

符号の説明

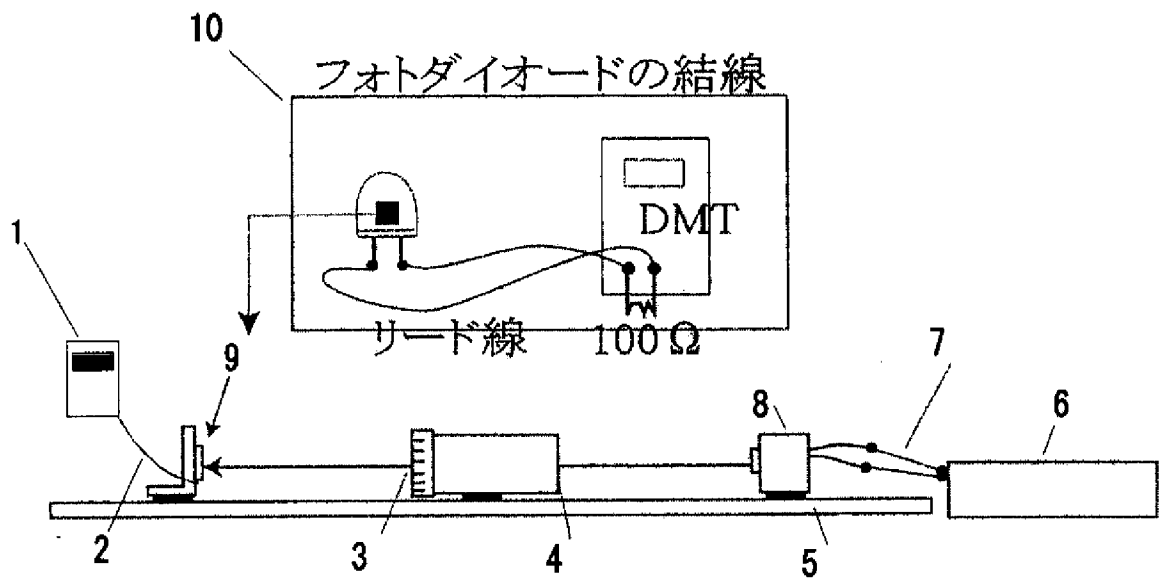
- [0038] 1…DMT
2…リード線

- 3…検光子
- 4…偏光子
- 5…基板
- 6…電池(電源)
- 7…リード線
- 8…光源
- 9…PD
- 10…フォトダイオードの結線
- 11a,b…ナイフエッジ
- 12…固定板
- 13…滑車
- 14…重り
- 15…弦
- 16…同軸線
- 17…電磁石
- 18…発振器

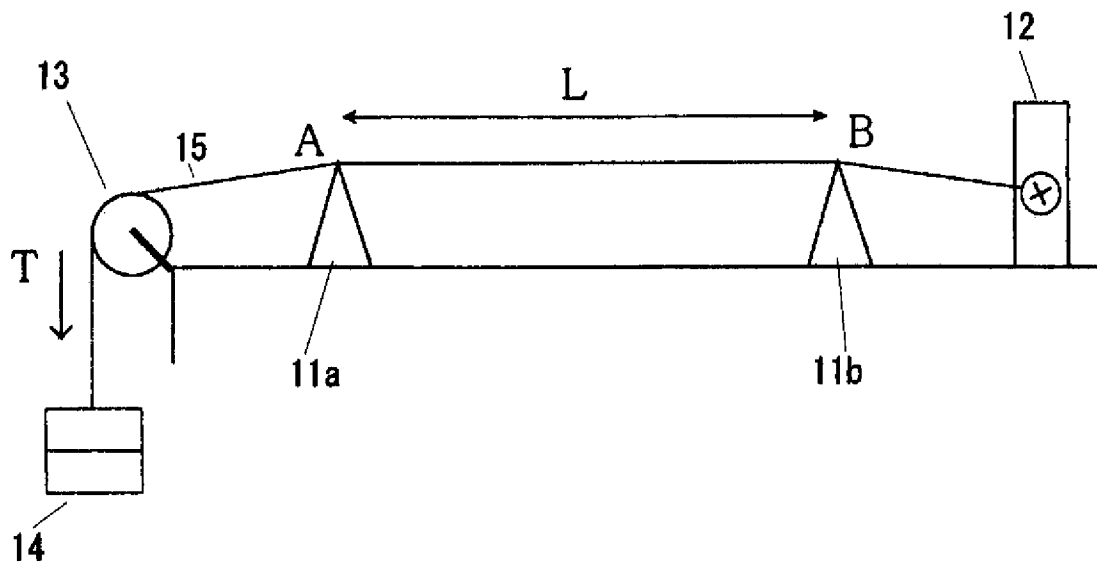
請求の範囲

- [1] 要素部品の組み換えによって複数の目的の実験を構築する実験装置を用いた実験方法において、
該実験装置の要素部品の、複数の目的の実験に共通して使用する汎用部品と、
該汎用部品と組み合わせて特定の実験目的を構築する専用部品に分割し、
該汎用部品と該専用部品を再構成して実験することを特徴とする実験方法。
- [2] 上記汎用部品または専用部品は、信号発生部または信号検出部を含むことを特徴とする請求項1記載の実験方法。
- [3] 実験目的に応じて上記汎用部品と専用部品を選択する工程と、
該選択した汎用部品と専用部品を実験場所へ運ぶ工程と、
該実験場所で、該汎用部品と専用部品を再構成する工程を含むことを特徴とする請求項1または2項に記載の実験方法。
- [4] 上記再構成された実験装置を情報処理装置へ接続して、
実験装置の信号の処理、表示、記憶または実験の制御機能、あるいは実験者が実験遂行に有用な情報を提供することを特徴とする請求項1ないし3いずれか1項に記載の実験方法。
- [5] 上記実験遂行に有用な情報は、上記汎用部品と専用部品の組み合わせに関する情報を含むことを特徴とする請求項1ないし4いずれか1項に記載の実験方法。
- [6] 信号発生手段と、該信号を検出する信号検出手段を有し、実験目的に応じて、信号発生手段と信号検出手段を選択して配置し、または該信号発生手段と信号検出手段の間に被測定物を配置して実験することを特徴とする実験装置。
- [7] 上記再構成された実験装置に接続され、実験装置の信号の処理、表示、記憶または実験の制御、あるいは実験遂行に有用な情報を提供する手段とを有することを特徴とする請求項6または7に記載の実験装置。

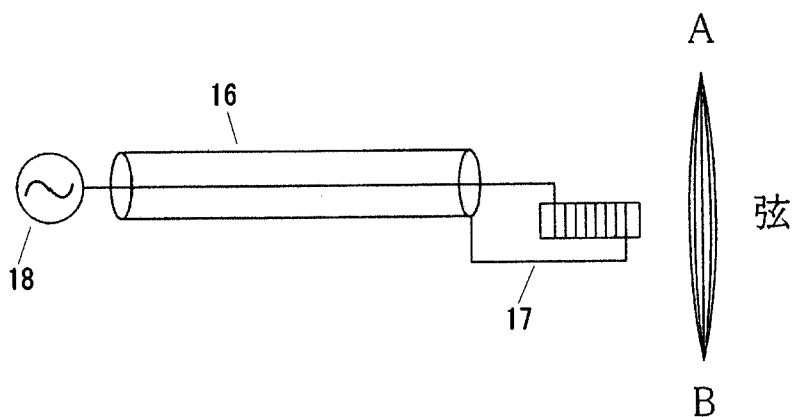
[図1]



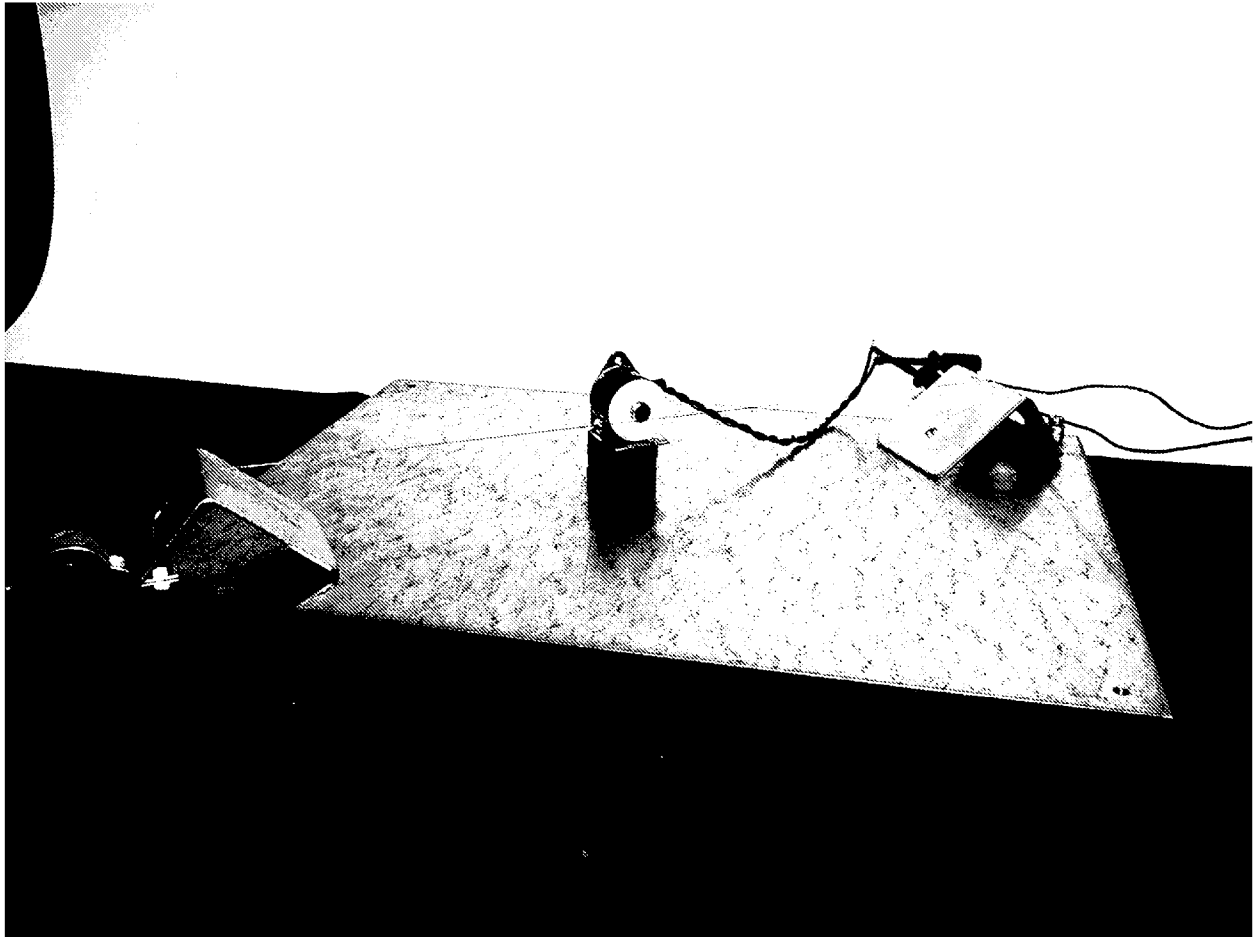
[図2]



[図3]



[図4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2007/054625

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G09B23/06(2006.01) i, G09B23/08(2006.01) i, G09B23/22(2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G09B23/00-23/40

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2007
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2007	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2007

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2004-317601 A (Matsusada Precision Inc.), 11 November, 2004 (11.11.04), Full text; all drawings (Family: none)	1-7
P, A	JP 2006-145928 A (Olympus Corp.), 08 June, 2006 (08.06.06), Full text; all drawings (Family: none)	1-7

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
 "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
 "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
29 May, 2007 (29.05.07)

Date of mailing of the international search report
12 June, 2007 (12.06.07)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））
 Int.Cl. G09B23/06(2006.01)i, G09B23/08(2006.01)i, G09B23/22(2006.01)i

B. 調査を行った分野
 調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. G09B23/00-23/40

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 0 7 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 0 7 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 0 7 年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP 2004-317601 A（松定プレジジョン株式会社）2004.11.11, 全文、全図（ファミリーなし）	1 - 7
P, A	JP 2006-145928 A（オリンパス株式会社）2006.06.08, 全文、全図（ファミリーなし）	1 - 7

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日
 2 9 . 0 5 . 2 0 0 7

国際調査報告の発送日
 1 2 . 0 6 . 2 0 0 7

国際調査機関の名称及びあて先
 日本国特許庁（I S A / J P）
 郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）	2 T	9 2 2 6
宮本 昭彦		
電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 6 6		