

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(10) 国際公開番号

WO 2012/053093 A1

PCT

(43) 国際公開日
2012 年 4 月 26 日(26.04.2012)

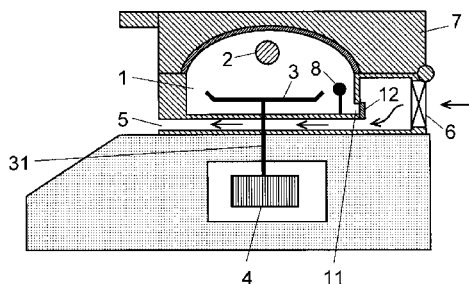
- (51) 国際特許分類:
G01N 5/04 (2006.01) G01N 25/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2010/068662
- (22) 国際出願日: 2010 年 10 月 22 日(22.10.2010)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社島津製作所 (Shimadzu Corporation) [JP/JP]; 〒6048511 京都府京都市中京区西ノ京桑原町 1 番地 Kyoto (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 楠本 哲朗 (KUSUMOTO, Tetsuro) [JP/JP]; 〒6048511 京都府京都市中京区西ノ京桑原町 1 番地 株式会社島津製作所内 Kyoto (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人京都国際特許事務所 (Kyoto International Patent Law Office); 〒6008091 京都府京都市下京区東洞院通四条下ル元恵王子町 3 7 番地 豊元四条烏丸ビル Kyoto (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, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, 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, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (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, LR, 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 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: HEATING AND DRYING MOISTURE METER

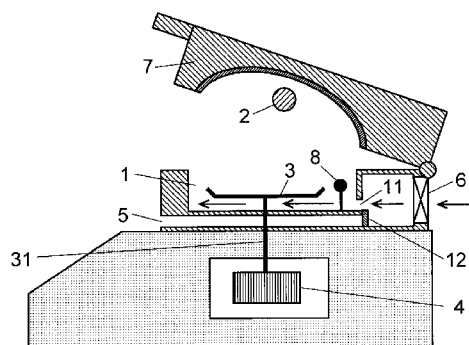
(54) 発明の名称: 加熱乾燥式水分計

[図1]

(a)



(b)



(57) Abstract: A heating and drying moisture meter that can shorten the time required for continuous measuring is provided. The heating and drying moisture meter has: a heating furnace-side duct (11) disposed in a wall surface on a cooling fan (6) side in a heating furnace (1); and a shutter (12) that closes only one of either a cooling duct (5) or the heating furnace-side duct (11) in conjunction with the opening and closing of a lid (7) in the heating furnace (1). The shutter (12) switches between these two ducts in conjunction with the opening and closing of the lid (7), such that the heating furnace-side duct (11) is closed (Fig. 1(a)) when the lid (7) is closed and the cooling duct (5) is closed (Fig. 1(b)) when the lid (7) is open.

(57) 要約: 連続測定に要する時間を短縮することができる加熱乾燥式水分計を提供する。本発明に係る加熱乾燥式水分計では、加熱炉 1 の冷却ファン 6 側壁面に設けられた加熱炉側ダクト 11 と、加熱炉 1 の蓋 7 の開閉に連動して、冷却ダクト 5 と加熱炉側ダクト 11 のどちらか一方のみを閉ざすシャッター 12 と、を有している。このシャッター 12 は、蓋 7 が閉じられている状態では加熱炉側ダクト 11 を閉ざし (図 1(a))、蓋 7 が開いている状態では冷却ダクト 5 を閉ざすよう (図 1(b))、蓋 7 の開閉に連動してこれら 2 つのダクトの切り替えを行う。

明 細 書

発明の名称：加熱乾燥式水分計

技術分野

[0001] 本発明は、試料の水分率や揮発分率、あるいは乾燥に伴う重量減少量を測定するための加熱乾燥式水分計に関する。

背景技術

[0002] 水分計は工業、化学、薬品、食品など幅広い分野で用いられ、測定対象とする試料も固体、液体、気体、粉粒体など様々である。水分量を測定する方法も、試料に照射した光の吸収量を測定する方法や、試料の電気抵抗や静電容量を測定する方法、真空雰囲気試料を載置し、乾燥させてから乾燥させる前後の質量を測定する方法など数多く存在する。これらの中でも、加熱により試料中の水分を蒸発させ、加熱前後の試料の質量変化を測定する加熱乾燥式の水分計は、多くの種類の試料に対応することができ、製造コストも比較的安価にすむ、といった特長がある。

[0003] 加熱乾燥式水分計は、特許文献1に見られるように、加熱部と質量測定部の2つに大別される。ここで加熱部は、試料を加熱乾燥させるための加熱手段と、加熱手段を内部に備える加熱炉と、を有しており、質量測定部は、加熱炉内に設けられた、試料を載置するための秤量皿と、加熱炉の外部に設けられた、秤量皿上の試料の質量を測定するための質量測定手段と、を有している。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2003-302324号公報

特許文献2：特開2002-5805号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 加熱乾燥式水分計では、通常、質量測定手段が加熱炉内の温度上昇の影響

を受け、測定誤差が生じることを防ぐために、加熱炉と質量測定手段との間に冷却ダクトを設け、加熱乾燥測定中にこの冷却ダクトに風を送ることによって、加熱炉と質量測定手段の間の断熱を行っている（特許文献2を参照）。

[0006] 一方、加熱乾燥測定後の加熱炉内の冷却は、従来より、蓋を開いての自然放冷により行われている。しかしながら、或る試料の測定が終了した後、次の試料の測定を連続して行う場合、測定誤差を抑えるためには加熱炉内の冷却を待つ必要があり、そのため、連続測定に時間が掛かるという問題があった。

[0007] 本発明が解決しようとする課題は、連続測定に要する時間を短縮することができる加熱乾燥式水分計を提供することである。

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成された本発明に係る加熱乾燥式水分計は、内部に載置された試料の加熱乾燥を行うための加熱炉と、前記加熱炉の外部に設けられた、前記試料の質量を測定する質量測定手段と、前記加熱炉と前記質量測定手段の間に設けられた冷却ダクトと、前記冷却ダクトに風を送るための送風手段と、を有する加熱乾燥式水分計において、前記試料の加熱乾燥測定が終了した後に、前記冷却ダクトへの送風の少なくとも一部を前記加熱炉の内部へと切り替える送風切り替え手段を有していることを特徴とする。

[0009] なお、前記送風切り替え手段は、加熱炉の開閉に連動して切り替わるようにしても良いし、加熱乾燥測定が終了した後に自動で切り替わるようにしても良い。

発明の効果

[0010] 本発明に係る加熱乾燥式水分計では、送風手段による送風を加熱乾燥測定中と加熱乾燥測定後とで切り替えることにより、新たに冷却用の部品を設けることなく加熱炉内の冷却を行う。これにより、装置の製造コストを抑えながら、連続測定に要する時間を短縮することが可能となる。

図面の簡単な説明

[0011] [図1] 本発明に係る加熱乾燥式水分計の一実施例を示す概略断面図。

[図2] 本実施例の加熱乾燥式水分計の変形例を示すブロック図。

発明を実施するための形態

実施例

[0012] 図 1 に、本発明に係る加熱乾燥式水分計（以下、「水分計」と略す）の一実施例の概略縦断面図を示す。この水分計は、加熱部として、試料を収容する加熱炉 1 と、加熱炉 1 内に収容された試料を加熱乾燥させるヒータ（加熱手段） 2 と、を有し、質量測定部として、試料を載置する秤量皿 3 と、秤量皿 3 上に載置された試料の質量を測定する質量センサ（質量測定手段） 4 と、を有する。ここで、秤量皿 3 は加熱炉 1 の内部に設けられており、加熱炉 1 の外部に設けられた質量センサ 4 と接続部 3 1 を介して接続されている。また、加熱炉 1 と質量センサ 4 の間には冷却ダクト 5 が設けられ、加熱乾燥測定中に冷却ファン（送風手段） 6 を通して外気を取り入れることにより、加熱炉 1 から質量センサ 4 への熱の伝播を防いでいる。

[0013] 以上は、従来の水分計と同じ構造であるが、本実施例の水分計では更に、加熱炉 1 の冷却ファン側壁面に設けられた加熱炉側ダクト 1 1 と、加熱炉 1 の蓋 7 の開閉に連動して、冷却ダクト 5 と加熱炉側ダクト 1 1 のどちらか一方のみを閉ざすシャッター（送風切り替え手段） 1 2 と、を有している。このシャッター 1 2 は、蓋 7 が閉じられている状態では加熱炉側ダクト 1 1 を閉ざし（図 1 (a)）、蓋 7 が開いている状態では冷却ダクト 5 を閉ざすよう（図 1 (b)）、図示しない機械的な機構により蓋 7 の開閉に連動してこれら 2 つのダクトの切り替えを行うというものである。

[0014] このような構造を用いることにより、加熱乾燥測定が終了した後に蓋 7 を開けると、冷却ファン 6 から送られてくる風によって加熱炉 1 内が強制的に冷却され、自然放冷よりも早く加熱炉 1 の内部及び各部位が冷却される。そのため、次の試料を測定するまでに要する時間を短縮することが可能となる。

- [0015] なお、冷却ファンは通常、測定終了後に自動で停止するように設定されているが、本発明に係る水分計では測定終了後もしばらくの間は動作し続ける必要がある。そのため、加熱炉内に設けられた温度センサ 8 が一定の閾値以下になるか所定の時間が経過した後に自動で停止するように、冷却ファン 6 の動作を設定することが望ましい。
- [0016] また、本実施例では、加熱乾燥測定が終了した後では加熱炉側ダクト 11 にのみ送風を行うようにしていたが、この際に冷却ダクト 5 側にも送風されるようにしても良い。
- [0017] 以上、本発明に係る加熱乾燥式水分計について実施例を用いて説明したが、本発明の趣旨の範囲内で適宜に変更や修正、又は追加を行っても構わない。
- [0018] 例えば、上記実施例では、シャッター 12 が蓋 7 の開閉と連動して 2 つのダクトの切り替えを行うようにしていたが、例えば、加熱乾燥測定の終了とタイミングを合わせて、モータ等により自動で冷却ダクト 5 から加熱炉側ダクト 11 へと送風を切り替えるようにしても良い。
- [0019] これを図 1 (a) の概略縦断面図を基に、図 2 の機能ブロック図を用いて説明する。図 2 に示す本変形例の水分計では、加熱炉 1、ヒータ 2、温度センサ 8 を有する加熱部 21 と、秤量皿 3、接続部 31、質量センサ 4 を有する質量測定部 22 と、冷却ファン 6 を有する送風部 23 と、図示しないモータ及びシャッター 12 を有する送風切り替え部 24 と、これら各部を制御する制御部 25 と、を備えている。
- [0020] 制御部 25 は、加熱乾燥測定中は通常通りに加熱部 21、質量測定部 22、送風部 23 を制御して水分率等の測定を行う。一方、加熱乾燥測定が終了すると、制御部 25 は送風切り替え部 24 に信号を送り、図示しないモータによってシャッター 12 を動かし、冷却ダクト 5 から加熱炉側ダクト 11 へと送風を切り替える。これにより、蓋 7 が閉ざされた状態であっても、加熱炉 1 内が強制的に冷却される。
- [0021] 制御部 25 は更に、加熱炉 1 内の温度センサ 8 から一定の時間間隔で信号

を受け取り、加熱炉 1 内の閾値以下になったことを検知すると、今度は送風切り替え部 2 4 のモータを逆に動かして加熱炉側ダクト 1 1 をシャッター 1 2 で閉ざす。そして、送風部 2 3 における冷却ファン 6 の動作を停止する。本変形例では、加熱乾燥測定が終了した後に送風切り替え部 2 4 が上記の動作を行うことにより、分析者が例えば加熱乾燥測定中に装置から離れていたとしても、自動で加熱炉 1 内を冷却することができる。

符号の説明

- [0022] 1…加熱炉
1 1…加熱炉側ダクト
1 2…シャッター
2…ヒータ
3…秤量皿
3 1…接続部
4…質量センサ
5…冷却ダクト
6…冷却ファン
7…蓋
8…温度センサ
2 1…加熱部
2 2…質量測定部
2 3…送風部
2 4…送風切り替え部
2 5…制御部

請求の範囲

[請求項1] 内部に載置された試料の加熱乾燥を行うための加熱炉と、前記加熱炉の外部に設けられた、前記試料の質量を測定する質量測定手段と、前記加熱炉と前記質量測定手段の間に設けられた冷却ダクトと、前記冷却ダクトに風を送るための送風手段と、を有する加熱乾燥式水分計において、

前記試料の加熱乾燥測定が終了した後に、前記冷却ダクトへの送風の少なくとも一部を前記加熱炉の内部へと切り替える送風切り替え手段

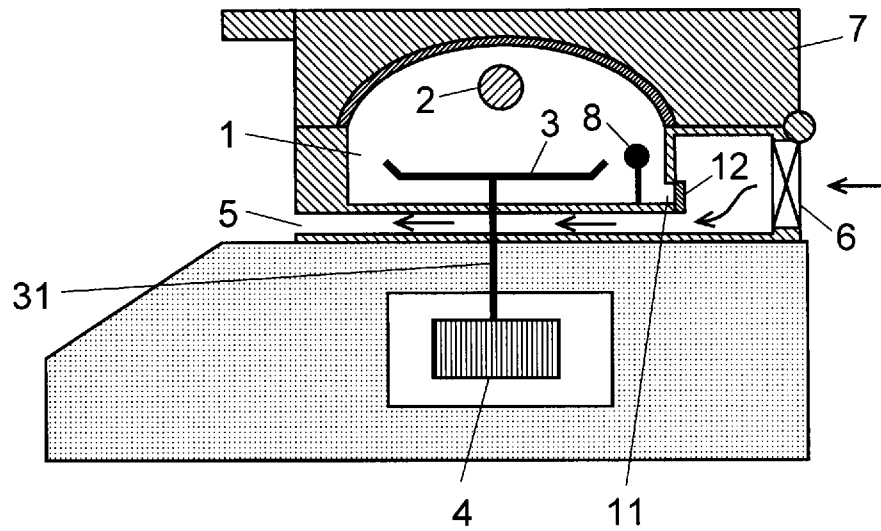
を有していることを特徴とする加熱乾燥式水分計。

[請求項2] 前記送風切り替え手段が、加熱炉の開閉に連動して送風を切り替えることを特徴とする請求項1に記載の加熱乾燥式水分計。

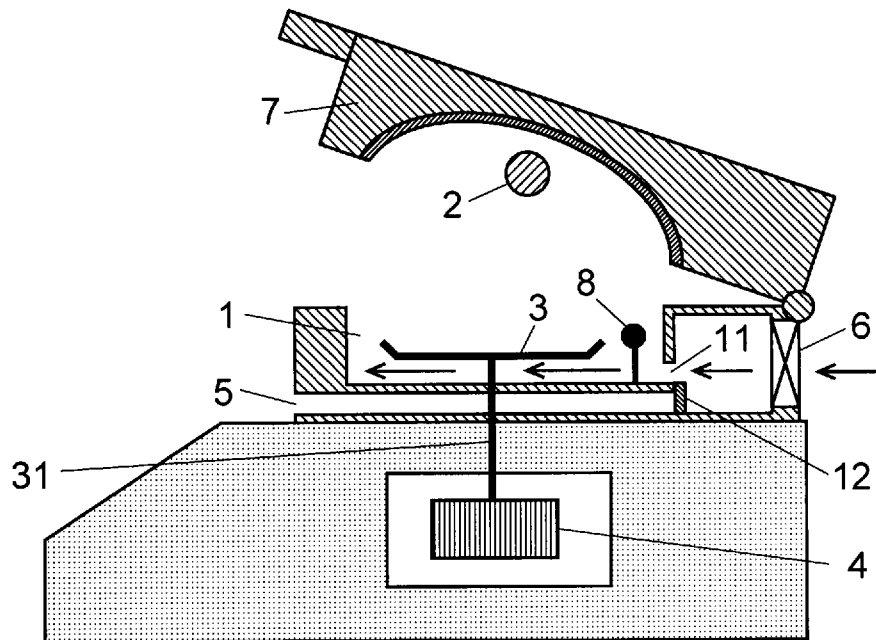
[請求項3] 前記送風切り替え手段が、加熱乾燥測定が終了した後に自動で送風を切り替えることを特徴とする請求項1に記載の加熱乾燥式水分計。

[図1]

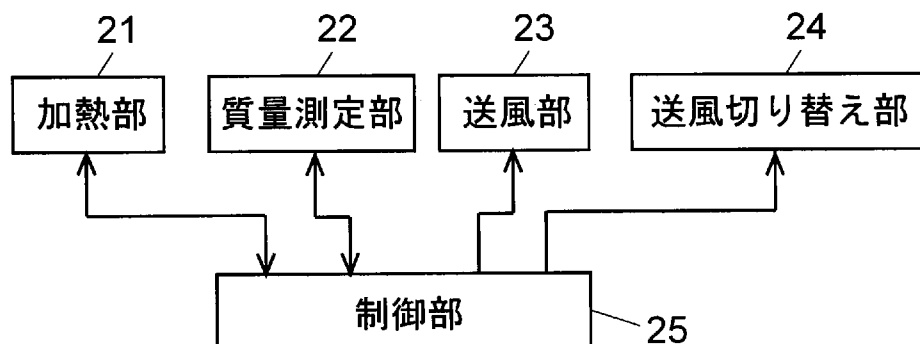
(a)



(b)



[図2]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/068662

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01N5/04(2006.01) i, G01N25/00(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)

G01N5/04, G01N25/00

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	1996-2010
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2010	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2010

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.
Y	JP 2002-5805 A (Mettler-Toledo GmbH), 09 January 2002 (09.01.2002), paragraph [0014]; fig. 1 & US 2001/0039831 A1 & US 2004/0103718 A1 & DE 10022099 A & CH 695391 A	1-3
Y	JP 3028535 U (Mettler-Toledo AG.), 03 September 1996 (03.09.1996), entire text; all drawings (Family: none)	1-3

☒ 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
18 November, 2010 (18.11.10)

Date of mailing of the international search report
30 November, 2010 (30.11.10)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/068662

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 175639/1987 (Laid-open No. 78940/1989) (Seiko Instruments Inc.), 26 May 1989 (26.05.1989), entire text; all drawings (Family: none)	1-3
Y	JP 2008-107328 A (Rigaku Corp.), 08 May 2008 (08.05.2008), paragraph [0065]; fig. 3 & US 2008/0181281 A1 & EP 1906175 A1	1-3
Y	JP 7-37952 B2 (Shimadzu Corp.), 26 April 1995 (26.04.1995), entire text; all drawings (Family: none)	2, 3
Y	JP 10-104182 A (Shimadzu Corp.), 24 April 1998 (24.04.1998), entire text; all drawings (Family: none)	2, 3
A	JP 2003-302324 A (A & D Co., Ltd.), 24 October 2003 (24.10.2003), entire text; all drawings (Family: none)	1-3

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. G01N5/04(2006.01)i, G01N25/00(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. G01N5/04, G01N25/00

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 1 0 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 0 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 0 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 請求項の番号
Y	JP 2002-5805 A (メトラー トレド ゲゼルシャフト ミット ベ シュレンクテル ハフツング) 2002.01.09, 【0014】, 図1 & US 2001/0039831 A1 & US 2004/0103718 A1 & DE 10022099 A & CH 695391 A	1 - 3
Y	JP 3028535 U (メトラー トレド アクチェンゲゼルシャフト) 1996.09.03, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1 - 3

☒ 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

1 8 . 1 1 . 2 0 1 0

国際調査報告の発送日

3 0 . 1 1 . 2 0 1 0

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 J

9 1 1 6

▲高▼見 重雄

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 5 2

C (続き) . 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 請求項の番号
Y	日本国実用新案登録出願62-175639号(日本国実用新案登録出願公開1-78940号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム(セイコー電子工業株式会社) 1989.05.26, 全文, 全図(ファミリーなし)	1 - 3
Y	JP 2008-107328 A (株式会社リガク) 2008.05.08, 【0065】, 図3 & US 2008/0181281 A1 & EP 1906175 A1	1 - 3
Y	JP 7-37952 B2 (株式会社島津製作所) 1995.04.26, 全文, 全図(ファミリーなし)	2, 3
Y	JP 10-104182 A (株式会社島津製作所) 1998.04.24, 全文, 全図(ファミリーなし)	2, 3
A	JP 2003-302324 A (株式会社エー・アンド・デイ) 2003.10.24, 全文, 全図(ファミリーなし)	1 - 3