

(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

(43) 国際公開日
2011 年 4 月 7 日(07.04.2011)



PCT



(10) 国際公開番号

WO 2011/040536 A1

- (51) 国際特許分類:
H01L 21/324 (2006.01) H01L 21/31 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2010/067102
- (22) 国際出願日: 2010 年 9 月 30 日(30.09.2010)
- (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 2009-226868 2009 年 9 月 30 日(30.09.2009) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 三井造船株式会社(MITSUI ENGINEERING & SHIP-BUILDING CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1048439 東京都中央区築地 5 丁目 6 番 4 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 宮田 淳也(MIYATA, Junya) [JP/JP]; 〒7068651 岡山県玉野市玉 3 丁目 1 番 1 号 三井造船玉野事業所内 Okayama (JP). 内田 直喜(UCHIDA, Naoki) [JP/JP];

〒7068651 岡山県玉野市玉 3 丁目 1 番 1 号 三井造船玉野事業所内 Okayama (JP).

- (74) 代理人: 村上 友一(MURAKAMI, Tomokazu); 〒1710022 東京都豊島区南池袋 2-27-17 COI 南池袋ビル 9 階 Tokyo (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, 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

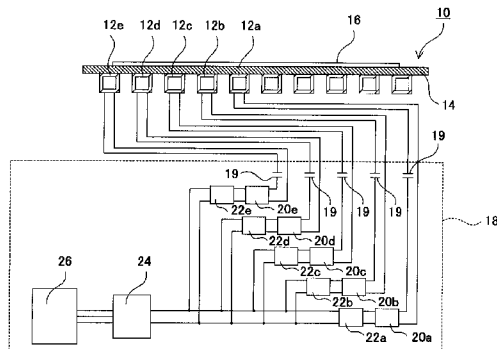
[続葉有]

(54) Title: HEAT TREATING APPARATUS FOR SEMICONDUCTOR SUBSTRATE

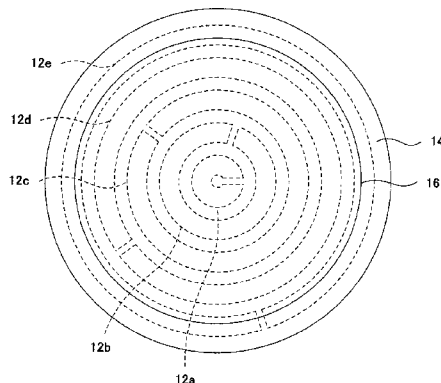
(54) 発明の名称: 半導体基板熱処理装置

[図1]

(A)



(B)



(57) Abstract: Disclosed is a heat treating apparatus (10) is provided with a plurality of induction heating coils (12 (12a-12e)) that are disposed concentrically, inverters (20 (20a-20e)) that are connected to the plurality of induction heating coils (12) and control the input of power to the induction heating coils (12), and a disc-shaped graphite member (14) that is disposed upon the surface formed by the plurality of induction heating coils (12), whereby a wafer (16) disposed on the graphite (14) is heated; therein, the graphite (14) has an outer diameter that is larger than the outer diameter of the outermost induction heating coil (12e) among the plurality of induction heating coils (12).

(57) 要約: 同心円上に配置された複数の誘導加熱コイル 12 (12a~12e) と、複数の誘導加熱コイル 12 のそれぞれに接続されて、各誘導加熱コイル 12 に対する投入電力を制御するインバータ 20 (20a~20e) と、複数の誘導加熱コイル 12 により構成される面上に配置される円盤型のグラファイト 14 とを有してグラファイト 14 に載置されたウエハ 16 を加熱する熱処理装置 10 であって、グラファイト 14 は、その外径を複数の誘導加熱コイル 12 のうち最外に配置された誘導加熱コイル 12 e の外径よりも大きくしたことを特徴とする。



(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, 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))

明 細 書

発明の名称：半導体基板熱処理装置

技術分野

[0001] 本発明は、半導体基板熱処理装置に係り、特に枚葉型の半導体基板熱処理装置に関する。

背景技術

[0002] 半導体製造工程のひとつとして熱処理工程がある。半導体製造工程における熱処理工程では、ウエハの温度を均一にする必要があり、熱処理装置の方式としてランプ加熱方式、抵抗加熱方式、ゾーンコントロール誘導加熱方式などが知られており、各加熱方式において種々の改良が重ねられてきている。

[0003] ランプ加熱方式や抵抗加熱方式に比べて急速かつ温度分布制御に優位とされるゾーンコントロール誘導加熱方式において大径ウエハの加熱を行う場合には、図5（A）、（B）に示すように、枚葉型の加熱方式が採られている（特許文献1参照）。なお、図5において、図5（A）は熱処理装置の側面構成、図5（B）は平面構成を示すブロック図である。

[0004] 具体的には、同心円上に配置された複数の円形誘導加熱コイル2と、この円形コイル2の上部に配置された加熱体（グラファイト3）を有する装置により、グラファイト3の上に載置したウエハ4を加熱するという方式である。このような基本構成を有する熱処理装置1では従来、グラファイト3は、最外周に位置する誘導加熱コイル2の直径と略同じサイズ、若しくは最外周に位置する誘導加熱コイル2の直径よりも小さいサイズとされていた。このため、グラファイト3が誘導加熱コイル2に対して少しでも偏心していると、グラファイト3の端部付近で磁束のアンバランスが生じ、温度の偏りが生じてしまう。このため従来では、誘導加熱コイル2に対するグラファイト3の載置精度を上げ、さらに温度分布を確認しながら微調整を繰り返すという手段を採ることで、均一温度分布の高精度化が図られていた。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2008-159759号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 確かに、上記のような微調整を繰り返すことによれば要求精度に見合った温度分布を得ることができる。しかし、微調整は調整者の勘や熟練度に依存するものであるため、調整時間と精度出しとの間のムラが大きかった。また、加熱体と最外のコイル外形とを同じにした場合には、偏心せずに加熱体を設置することが容易になるとも考えられるが、実際には微小なズレが生じてしまい、やはり微調整が必要となる。さらに、自動で加熱体のセンタリングを行う機構を熱処理装置に備えることも可能であるが、この場合には装置の大型化や高コスト化などが懸念される。

[0007] そこで本発明では、細やかな微調整を必要とせず、勘や熟練度に依存する事無く加熱体（グラファイト）に所望する温度分布を得ることのできる半導体基板熱処理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

[0008] 上記目的を達成するための本発明に係る半導体基板熱処理装置は、同心円上に配置された複数の誘導加熱コイルと、複数の前記誘導加熱コイルのそれぞれに接続されて、各誘導加熱コイルに対する投入電力を制御するインバータと、複数の前記誘導加熱コイルにより構成される面上に配置される円盤型の加熱体とを有して前記加熱体に載置された半導体基板を加熱する半導体基板熱処理装置であって、前記加熱体は、その外径を複数の前記誘導加熱コイルのうち最外に配置された誘導加熱コイルの外径よりも大きくしたことを特徴とする。

[0009] また、上記特徴を有する半導体基板熱処理装置では、前記最外に配置された誘導加熱コイルの磁束到達距離を h 、複数の前記誘導加熱コイルと前記加

熱体との垂直距離を d とした場合に、前記加熱体の直径 D の最大値は、

[数1]

D の最大値 = 最外に配置された誘導加熱コイルの直径 $+L$

$$(L = \sqrt{(h^2 - d^2)})$$

の関係を満たすようにすることが望ましい。

- [0010] 加熱体の直径 D を上記のように定めることにより、加熱体のズレ量が最大、すなわちはみ出す側と反対側の端部が最外周の誘導加熱コイルの直上に位置する程度となった場合でも、はみ出した側の端部の放熱量の割合が極端に高くなり、均一な温度分布制御が出来なくなってしまうという事を避けることができる。

発明の効果

- [0011] 上記のような特徴を有する半導体基板熱処理装置によれば、加熱体に均一な温度分布を与えるに際して、細やかな微調整を必要とすることが無い。また、微調整が不要となることにより、勘や熟練度に依存する事が無くなる。

図面の簡単な説明

- [0012] [図1] 図1は実施形態に係る誘導加熱装置のブロック図である。
[図2] 図2はグラファイトのサイズを定めるための原理の説明図である。
[図3] 図3は従来のグラファイトのずれと加熱範囲を示す図である。
[図4] 図4は実施形態に係るグラファイトのずれと加熱範囲を示す図である。
[図5] 図5は従来の枚葉型誘導加熱装置の構成を示す図である。

発明を実施するための形態

- [0013] 以下、本発明の半導体基板熱処理装置に係る実施の形態について図面を参照しつつ詳細に説明する。

まず、本発明の半導体基板熱処理装置（以下、単に熱処理装置と称す）に係る実施形態について、図1を参照して説明する。本実施形態に係る熱処理装置10は少なくとも、誘導加熱コイル12（12a～12e）と、加熱体としてのグラファイト14、及び電力制御部18を備え、グラファイト14上に半導体基板であるウエハ16を載置する構成としている。なお、以下の

実施形態においては前述したように、加熱体としてグラファイト 14 を例に挙げて説明するが、本願に適用可能な加熱体はグラファイトに限るものではない。グラファイトに代わる加熱体としては例えば、SiC、SiCコートグラファイト、及び耐熱金属などを挙げることができる。

[0014] 前記誘導加熱コイル 12 は、円形（C型）のコイルであり、全体として見た場合、半径（直径）の異なる複数の円形コイルが同心円上に配置されていることから、いわゆるバウムクーヘン状の体を成す。複数配置された誘導加熱コイル 12 には、電力制御部 18 が接続されている。

[0015] 電力制御部 18 は、例えば、三相交流電源 26、コンバータ 24、チョッパ 22（22a～22e）、およびインバータ 20（20a～20e）を基本として構成される。

コンバータ 24 は、三相交流電源 26 から入力される三相交流電流を直流に変換して、後段に接続されるチョッパ 22 へと出力する順変換部である。

[0016] 前記チョッパ 22 は、コンバータ 24 から出力される電流の通流率を変化させ、インバータ 20 に入力する電流の電圧を変化させる電圧調整部である。

前記インバータ 20 は、チョッパ 22 により電圧調整された直流電流を、交流電流へと変換して誘導加熱コイル 12 へ供給する逆変換部である。なお、本実施形態で例に挙げる熱処理装置 10 のインバータ 20 は、誘導加熱コイル 12 と共振コンデンサ 19 とを直列に配置した直列共振型のインバータとする。また、複数（本実施形態の場合は 5 つ）の誘導加熱コイル 12 にはそれぞれ、個別にインバータ 20、およびチョッパ 22 が接続されている。なお、インバータ 20 から誘導加熱コイル 12 への出力電流の制御は、図示しない駆動制御部からの入力信号に基づいて行うものとする。

[0017] 上記のような電力制御部 18 によれば、コンバータ 24 から出力された電流の電圧をチョッパ 22 により制御し、チョッパ 22 から出力された直流電流をインバータ 20 により変換、周波数調整することができる。このため、チョッパ 22 により出力電力が制御することができ、インバータ 20 により

、複数のコイルが隣接して配置された誘導加熱コイル 1 2 へ投入される電流の周波数との位相調整を行うことができる。そして、出力電流における周波数の位相を同期（位相差を 0 にする事または 0 に近似させる事）、あるいは定められた間隔に保つことで、隣接配置された誘導加熱コイル 1 2 の間の相互誘導の影響を回避することができる。また、複数の誘導加熱コイル 1 2 のそれぞれに対する投入電力を制御することで、加熱体であるグラファイト 1 4、さらには加熱対象物であるウエハ 1 6 の温度分布制御を行うことができる。

[0018] また、本実施形態に係る誘導加熱コイル 1 2 は、図 1 に示すように中空構造とされており、内部に冷媒（例えば水）を挿通可能に形成されている。このような構成とすることにより、熱源となるグラファイト 1 4 からの輻射や伝熱を受けて、誘導加熱コイル 1 2 自体が過熱されてしまうことを防止することができる。

[0019] 本実施形態に係るグラファイト 1 4 は、平板円板状に形成されている。また、本実施形態に係るグラファイト 1 4 の特徴的な形態としてその外径を、上述した誘導加熱コイル 1 2 のうち、最外に配置された誘導加熱コイル 1 2 e の外径よりも大きく形成されている点を挙げることができる。グラファイト 1 4 の大きさについて、図 2 を参照して具体的に説明する。

[0020] 図 2 は、グラファイト 1 4 と誘導加熱コイル 1 2 の配置関係を模式的に示す図である。図 2 では、誘導加熱コイル 1 2 とグラファイト 1 4 との垂直距離を d 、誘導加熱コイル 1 2（最外の誘導加熱コイル 1 2 e）における磁束の到達距離を h としている。ここで、最外の誘導加熱コイル 1 2 e の直上位置から、その外周側における磁束の到達距離の範囲までの距離（はみ出し距離）を L とした場合 L は、数式 2 で表すことができる。

[数2]

$$L = \sqrt{(h^2 - d^2)}$$

[0021] L が数式 2 の範囲を超えた場合には、グラファイト 1 4 の先端が加熱されず、放熱量の割合が増加してしまうため、均一な温度分布を崩す原因となっ

てしまうからである。

また、図3に示す従来のグラファイトのように、最外に配置された誘導加熱コイルの外径とグラファイトの外径が略等しい大きさであり、誘導加熱コイルに対してグラファイトの配置位置が偏心した場合次のような現象が生じてしまう。すなわち、磁束の浸透深さの影響により、狭まった最外の誘導加熱コイルによる加熱領域（格子線の領域：特に図中右側）に対して磁束が集中し、局所的な過加熱が生ずるのである。このためグラファイト全体としての加熱のバランスが崩れ、均一な温度分布制御に悪影響を与えるのである。

[0022] このような実状を踏まえ、グラファイト14は図4に示すように、例え誘導加熱コイル12に対して偏心して配置された場合であっても、その端部が、最外に配置された誘導加熱コイル12eの直上位置の内側に位置しない必要がある。そしてこれらの条件を勘案すると、グラファイト14の直径Dの最大値は、

[数3]

$$D = D_0 + L$$

(D_0 は最外には位置された誘導加熱コイルの直径（外径）

となり、グラファイトの直径Dの範囲としては、

[数4]

$$D_0 \leq D \leq D_0 + L$$

となる。

[0023] グラファイト14の直径Dをこのような範囲で定めることによれば、誘導加熱コイル12の中心位置に対してグラファイト14の中心位置が偏心した場合であっても、局所的な過加熱や、放熱割合の増加による加熱バランスの崩れ、およびこれらに伴う均一温度分布制御への影響が無くなり、高精度な半導体基板の熱処理を行うことが可能となる。グラファイト14のうち、誘導加熱コイル12からはみ出した部分は、到達する磁束が少なくなる事により冷え易くなるが、発熱自体は生じているために実質的な温度低下は殆ど無い。このため、実質的な加熱部分、すなわちグラファイト14のうちの誘導加熱コイル12の直上にある部分に対して温度変化の影響を与え難い。よっ

て、上記のような構成とすることで、均一温度分布制御を行うことが可能となる。

[0024] なお、グラファイト１４に対するウエハ１６の載置形態については、グラファイト１４が均一加熱されれば当然、グラファイト１４により間接加熱されるウエハ１６も均一加熱される。このため、ウエハ１６は、グラファイト１４の表面に収まるように配置されていれば、グラファイト１４とウエハ１６や、誘導加熱コイル１２とウエハ１６の間で偏心があつたとしても、加熱体系に影響は無いと考えられる。しかし、好適条件としては、ウエハ１６の中心位置は、誘導加熱コイル１２の中心位置に合わせることが望ましい。

[0025] 上記のような構成の熱処理装置１０によれば、誘導加熱コイル１２に対してグラファイト１４の配置形態が偏心していた場合であっても、グラファイト１４の端部付近における磁束のアンバランスが生じ難く、均一な温度分布制御が可能となる。これにより、グラファイト１４の配置を微調整する手間を省く事ができる。すなわち、調整者の勘や経験、あるいはセンタリングのための特別な機構に頼る精度出しが不要となる。

符号の説明

- [0026] １０……………熱処理装置（半導体基板熱処理装置）
１２（１２ａ～１２ｅ）……………誘導加熱コイル
１４……………グラファイト
１６……………ウエハ
１８……………電力制御部
２０（２０ａ～２０ｅ）……………インバータ
２２（２２ａ～２２ｅ）……………チョツパ
２４……………コンバータ
２６……………三相交流電源

請求の範囲

[請求項1] 同心円上に配置された複数の誘導加熱コイルと、複数の前記誘導加熱コイルのそれぞれに接続されて、各誘導加熱コイルに対する投入電力を制御するインバータと、複数の前記誘導加熱コイルにより構成される面上に配置される円盤型の加熱体とを有して前記加熱体に載置された半導体基板を加熱する半導体基板熱処理装置であって、

前記加熱体は、その外径を複数の前記誘導加熱コイルのうち最外に配置された誘導加熱コイルの外径よりも大きくしたことを特徴とする半導体基板熱処理装置。

[請求項2] 前記最外に配置された誘導加熱コイルの磁束到達距離を h 、
複数の前記誘導加熱コイルと前記加熱体との垂直距離を d とした場合に、

前記加熱体の直径 D の最大値は、

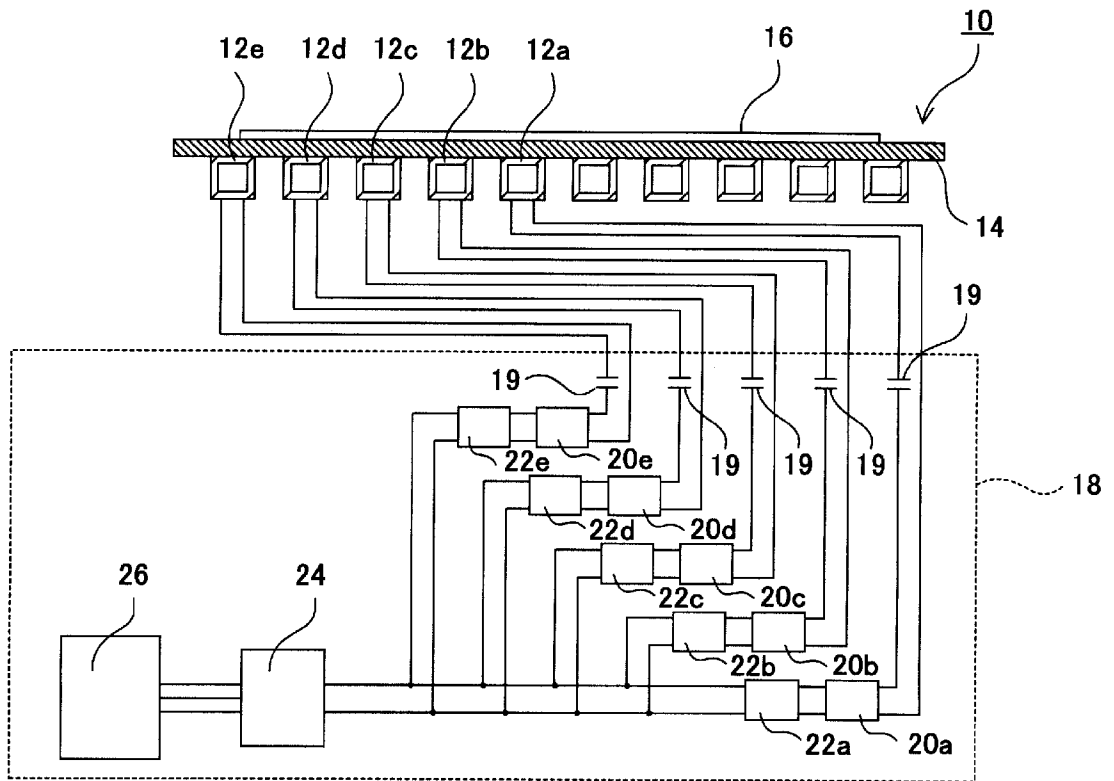
D の最大値 = 最外に配置された誘導加熱コイルの直径 + L

$$(L = \sqrt{(h^2 - d^2)})$$

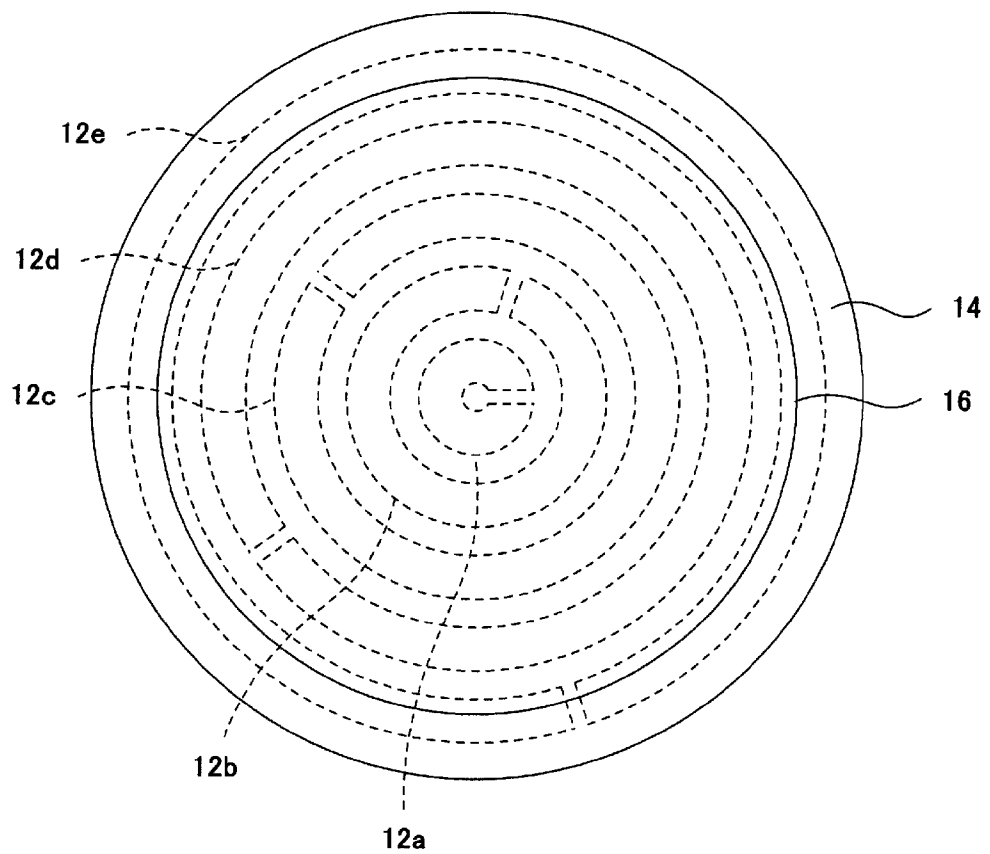
の関係を満たすことを特徴とする請求項 1 に記載の半導体基板熱処理装置。

[図1]

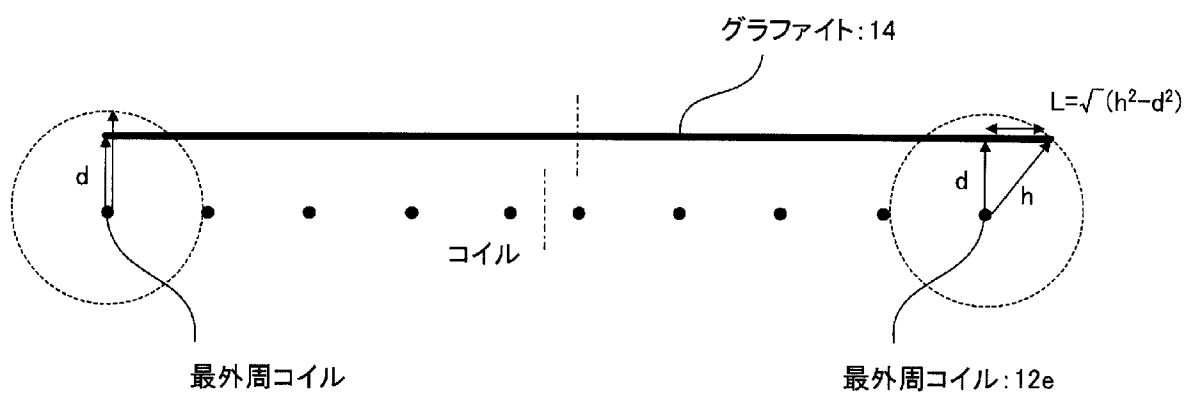
(A)



(B)

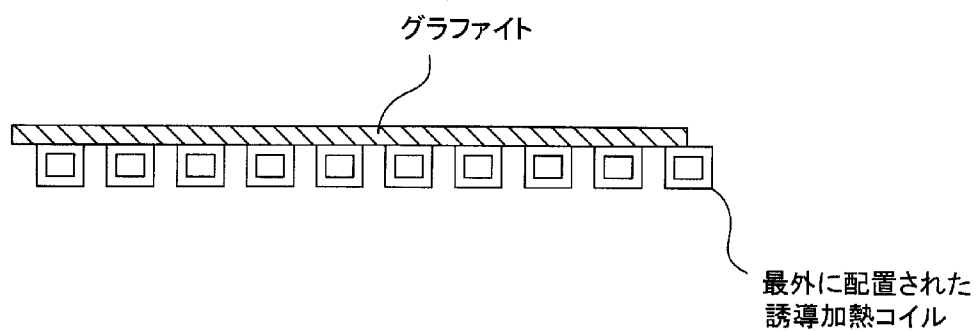


[図2]

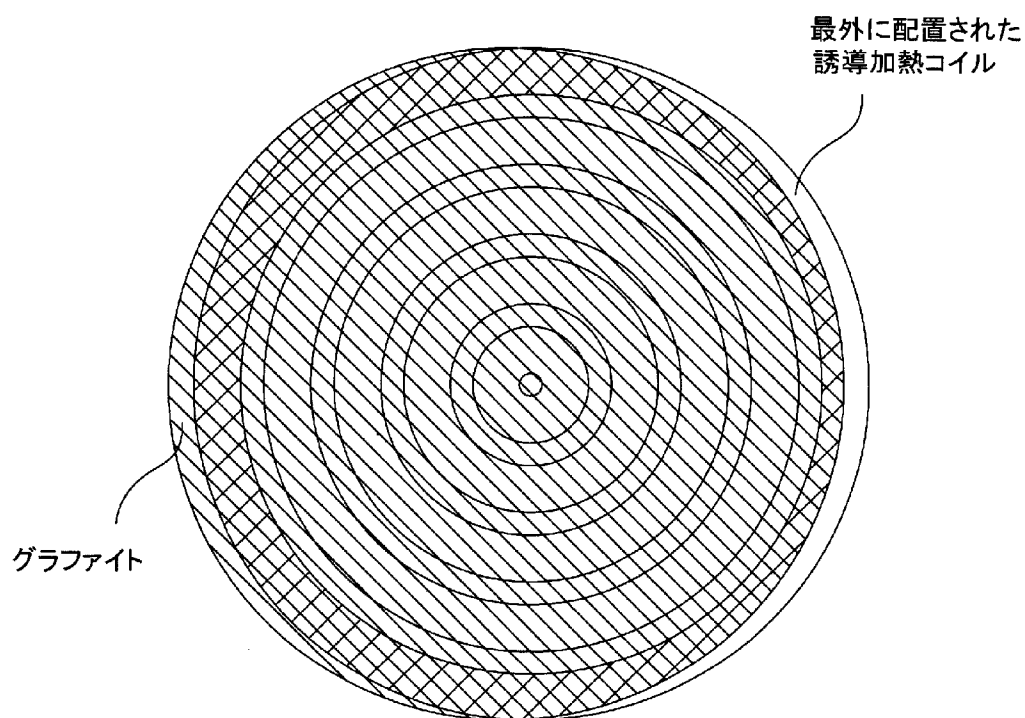


[図3]

(A)

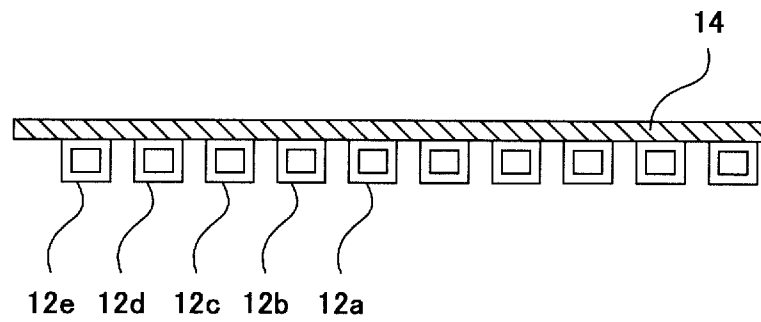


(B)

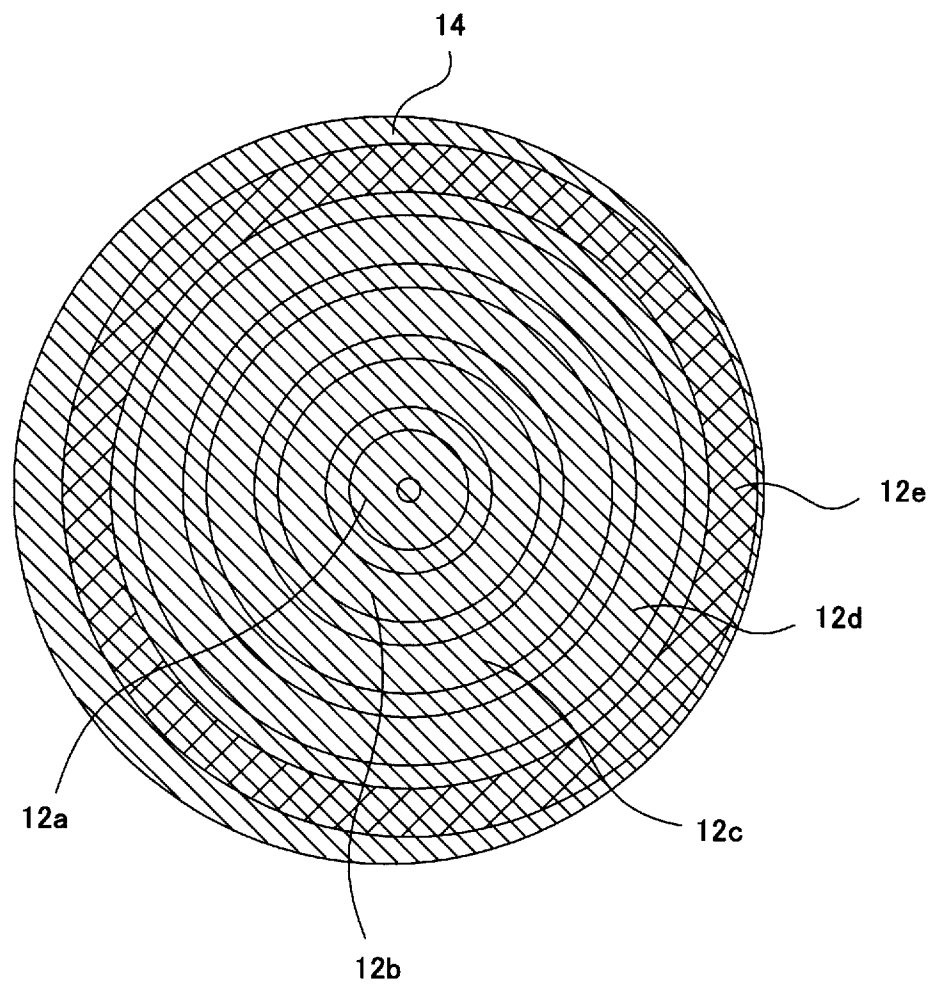


[図4]

(A)

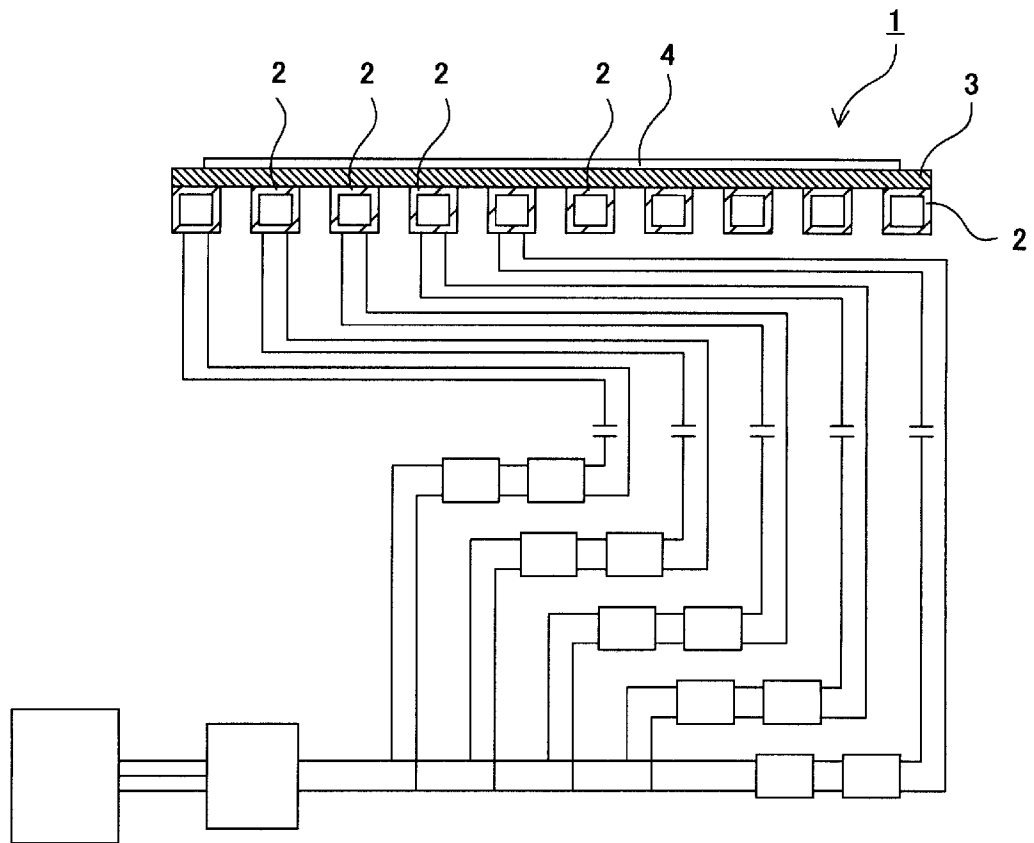


(B)

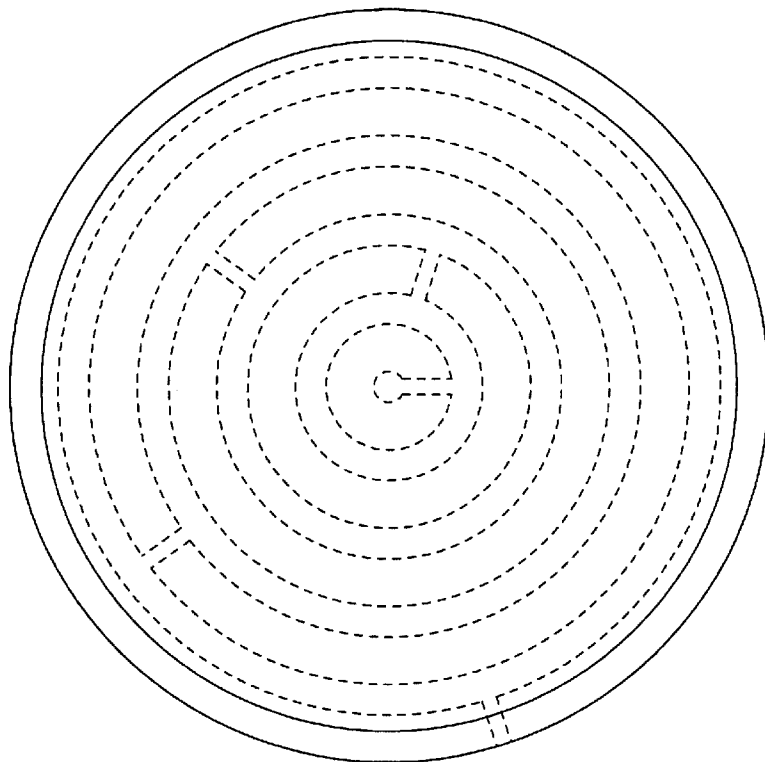


[図5]

(A)



(B)



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/067102

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L21/324(2006.01) i, H01L21/31(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)

H01L21/324, H01L21/205, H01L21/31, H01L21/365, H01L21/469, H01L21/86

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 A	JP 7-235501 A (Stanley Electric Co., Ltd.), 05 September 1995 (05.09.1995), fig. 3; portions of explanations relating to the same (Family: none)	1 2
Y A	JP 2008-159759 A (Mitsui Engineering & Shipbuilding Co., Ltd.), 10 July 2008 (10.07.2008), entire text; all drawings (Family: none)	1 2

☒ 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
13 October, 2010 (13.10.10)Date of mailing of the international search report
26 October, 2010 (26.10.10)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/067102

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2005-019547 A (Mitsui Engineering & Shipbuilding Co., Ltd.), 20 January 2005 (20.01.2005), fig. 1; portions of explanations relating to the same (Family: none)	1 2
A	JP 2005-267863 A (Mitsui Engineering & Shipbuilding Co., Ltd.), 29 September 2005 (29.09.2005), fig. 1, 2; portions of explanations relating to the same (Family: none)	1, 2
A	JP 2007-042324 A (Mitsui Engineering & Shipbuilding Co., Ltd.), 15 February 2007 (15.02.2007), entire text; all drawings (Family: none)	1, 2
A	JP 2006-278150 A (Mitsui Engineering & Shipbuilding Co., Ltd.), 12 October 2006 (12.10.2006), fig. 1; portions of explanations relating to the same (Family: none)	1, 2
A	JP 11-340236 A (Seiko Epson Corp.), 10 December 1999 (10.12.1999), entire text; all drawings (Family: none)	1, 2
A	JP 2003-142243 A (Koyo Thermo Systems Co., Ltd.), 16 May 2003 (16.05.2003), entire text; all drawings (Family: none)	1, 2
A	JP 2004-221138 A (Mitsui Engineering & Shipbuilding Co., Ltd.), 05 August 2004 (05.08.2004), fig. 1; portions of explanations relating to the same (Family: none)	1, 2

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H01L21/324(2006.01)i, H01L21/31(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. H01L21/324, H01L21/205, H01L21/31, H01L21/365, H01L21/469, H01L21/86

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 7-235501 A（スタンレー電気株式会社）1995.09.05, 図3及びその説明箇所（ファミリーなし）	1
A		2
Y	JP 2008-159759 A（三井造船株式会社）2008.07.10, 全文、全図（ファミリーなし）	1
A		2

☒ 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 3 . 1 0 . 2 0 1 0

国際調査報告の発送日

2 6 . 1 0 . 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）

太田 一平

4 L

3 8 4 1

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 4 9 8

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	JP 2005-019547 A (三井造船株式会社) 2005.01.20, 図1 及びその説明箇所 (ファミリーなし)	1
A		2
A	JP 2005-267863 A (三井造船株式会社) 2005.09.29, 図1, 2 及びその説明箇所 (ファミリーなし)	1, 2
A	JP 2007-042324 A (三井造船株式会社) 2007.02.15, 全文、全図 (ファミリーなし)	1, 2
A	JP 2006-278150 A (三井造船株式会社) 2006.10.12, 図1 及びその説明箇所 (ファミリーなし)	1, 2
A	JP 11-340236 A (セイコーエプソン株式会社) 1999.12.10, 全文、全図 (ファミリーなし)	1, 2
A	JP 2003-142243 A (光洋サーモシステム株式会社) 2003.05.16, 全文、全図 (ファミリーなし)	1, 2
A	JP 2004-221138 A (三井造船株式会社) 2004.08.05, 図1 及びその説明箇所 (ファミリーなし)	1, 2