

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4937486号  
(P4937486)

(45) 発行日 平成24年5月23日(2012.5.23)

(24) 登録日 平成24年3月2日(2012.3.2)

(51) Int.Cl.

F I

C O 1 B 13/11 (2006.01)

C O 1 B 13/11

Z

C O 1 B 13/11

M

請求項の数 19 (全 14 頁)

|               |                               |           |                                                 |
|---------------|-------------------------------|-----------|-------------------------------------------------|
| (21) 出願番号     | 特願2002-510385 (P2002-510385)  | (73) 特許権者 | 502451535                                       |
| (86) (22) 出願日 | 平成13年6月15日 (2001.6.15)        |           | オゾネイター・プロダクション・アクチボ<br>ラグ                       |
| (65) 公表番号     | 特表2004-503457 (P2004-503457A) |           | スウェーデン国エスー24642, ロー<br>デッコーピング, テルミナルヴェーゲン<br>2 |
| (43) 公表日      | 平成16年2月5日 (2004.2.5)          |           |                                                 |
| (86) 国際出願番号   | PCT/SE2001/001355             | (74) 代理人  | 100089705                                       |
| (87) 国際公開番号   | W02001/096235                 |           | 弁理士 社本 一夫                                       |
| (87) 国際公開日    | 平成13年12月20日 (2001.12.20)      | (74) 代理人  | 100076691                                       |
| 審査請求日         | 平成20年2月13日 (2008.2.13)        |           | 弁理士 増井 忠武                                       |
| (31) 優先権主張番号  | 0002252-5                     | (74) 代理人  | 100075270                                       |
| (32) 優先日      | 平成12年6月15日 (2000.6.15)        |           | 弁理士 小林 泰                                        |
| (33) 優先権主張国   | スウェーデン (SE)                   | (74) 代理人  | 100080137                                       |
| (31) 優先権主張番号  | 09/663,806                    |           | 弁理士 千葉 昭男                                       |
| (32) 優先日      | 平成12年9月15日 (2000.9.15)        |           |                                                 |
| (33) 優先権主張国   | 米国 (US)                       |           |                                                 |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 モジュール式オゾン発生器システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

多数のプレート型オゾン発生器が互いに近接してブロックに配置され、各オゾン発生器が高電圧電極、接地電極および前記電極の間にある誘電体とチャンバを備えて、前記誘電体を越えて生じる前記電極の間のコロナ放電で酸素をオゾンに変換し、各チャンバが酸素または酸素を多量に含むガスの入口およびオゾンの出口を備え、前記オゾン発生器が、オゾン発生器を前記ブロックの中に固定するように構成されたブロック架台を備えるブロック・モジュールに配置されているオゾン発生器システムであって、前記ブロック架台が、酸素を導入するように構成され前記ブロック架台内に設けられた1つの入口ポートと、前記入口ポートと各チャンバ入口1つずつの間に伸びている複数の第1の導管と、オゾンを放出するように構成され前記ブロック架台内に設けられた1つの出口ポートとを備え、複数の第2の導管が前記出口ポートと各チャンバ出口1つずつの間に伸びており、

導入ガスがモジュール内部でどのオゾン発生器を通過するかに関係なく、ブロック架台の入口ポートと出口ポートの間の距離が同一長さであるように、前記各導管が設けられていることを特徴とするオゾン発生器システム。

【請求項 2】

前記入口ポートと前記出口ポートの間の流れ距離が、前記ブロック・モジュールに含まれた前記オゾン発生器各々のどの1つを通っても同一距離である、請求項1に記載のオゾン発生器システム。

【請求項 3】

前記ブロック・モジュールは、前記ブロック・モジュールが簡単な操作で取り外し可能な配列に、多数のそのようなブロック・モジュールを支持するように構成されたモジュール架台に配置することができ、前記モジュール架台が、ブロック・モジュールごとに、前記入口ポートに酸素を供給するように構成された供給接続部と、前記出口ポートからオゾン放出するように構成された放出接続部とを備え、前記モジュール架台は、一括入口ポート及び一括出口ポートを有し、この一括入口ポートから各供給接続部まで前記モジュール架台内に第3の導管が設けられ、さらに、一括出口ポートから各放出接続部まで前記モジュール架台内に第4の導管が設けられる、請求項1または2に記載のオゾン発生器システム。

【請求項4】

10

前記一括入口ポートと前記一括出口ポートの間の流れ距離が、前記モジュール架台に含まれた前記ブロック・モジュール各々のどの1つを通っても同一長さである、請求項3に記載のオゾン発生器システム。

【請求項5】

各ブロック・モジュールが、多数のオゾン発生器を備えて横たわる(l y i n g - d o w n)ブロックを支持するブロック架台を備え、さらに、前記のモジュール架台が、次々に重ねられた多数のブロック・モジュールを支持するために配置されている、請求項4に記載のオゾン発生器システム。

【請求項6】

ブロック架台ごとに、前記の供給接続部と放電接続部が遮断弁を備え、これによって、一方のブロック・モジュールが、前記ブロック架台に含まれた他方のブロック・モジュールに影響を及ぼすことなく、前記のモジュール架台から取り外し可能である、請求項5に記載のオゾン発生器システム。

20

【請求項7】

酸素供給源に接続可能なポートとオゾン貯蔵器に接続可能なポートの間に含まれた全てのガス接続がホースなしで形成される、請求項5に記載のオゾン発生器システム。

【請求項8】

前記オゾン発生器が、前記それぞれの接地電極に設けられた冷媒ダクトを備え、それによって、冷媒入口ポートが前記ブロック架台に設けられ、前記の冷媒入口ポートから各オゾン発生器1つずつの冷媒ダクトに延びる多数の第1の冷媒入口ダクトが前記ブロック架台内に画定され、さらにそれによって、冷媒出口ポートが前記ブロック架台に設けられ、各オゾン発生器1つずつの前記冷媒ダクトから前記冷媒出口ポートに延びる多数の第1の冷媒出口ダクトが前記ブロック架台内に画定される(d e f i n e d)、請求項1に記載のオゾン発生器システム。

30

【請求項9】

前記冷媒入口ポートと前記冷媒出口ポートの間の流れ距離が、前記ブロック・モジュールに含まれた前記オゾン発生器各々のどの1つを通っても同一長さである、請求項8に記載のオゾン発生器システム。

【請求項10】

前記ブロック・モジュールは、前記ブロック・モジュールを簡単な操作で取り外すことができる配列で、多数のそのようなブロック・モジュールを支持するように構成されたモジュール架台に配置することができ、前記モジュール架台が、ブロック・モジュールごとに、前記冷媒入口ポートに冷媒を供給するように構成された第1の冷媒接続部と、前記冷媒出口ポートから冷媒を放出するように構成された第2の冷媒接続部とを備え、前記モジュール架台が一括冷媒入口および一括冷媒出口を有し、この一括冷媒入口から各第1の冷媒接続部まで前記モジュール架台内に第2の入口ダクトが設けられ、この一括冷媒出口から各第2の冷媒接続部まで前記モジュール架台内に第2の冷媒出口導管が設けられる、請求項9に記載のオゾン発生器システム。

40

【請求項11】

前記一括冷媒入口と前記一括冷媒出口の間の流れ距離が、前記モジュール架台に含まれ

50

た前記ブロック・モジュール各々のどの１つを通っても同一長さである、請求項１０に記載のオゾン発生器システム。

【請求項１２】

前記オゾン発生器システム内の冷媒のエア抜き（*de-aeration*）をするように構成されたガス抜き弁が、前記一括冷媒出口に接続して設けられる、請求項１１に記載のオゾン発生器システム。

【請求項１３】

多数のプレート型オゾン発生器（２）が互いに近接してブロック（３）に配置され、ブロック架台（４）およびモジュール架台（９）で機械的に固定されているオゾン発生器の配置であって、前記オゾン発生器が、それぞれの接地電極中に設けられた冷媒ダクトを備え、前記オゾン発生器への、および前記オゾン発生器からの冷媒導管（１７、１９）が、前記ブロック架台（４）内に画定されており（*defined*）、

10

前記オゾン発生器（２）内のオゾン発生プロセスの制御または監視を行うための手段を備える電子ユニット（３２）が、前記ブロック架台（４）またはモジュール架台（９）に直接取り付けられる、ことを特徴とするオゾン発生器の配置。

【請求項１４】

単一の冷媒入口ポート（１６）が、前記ブロック架台（４）に配置されて、前記オゾン発生器に通じる前記冷媒導管の全てに接続されており、さらに、単一の冷媒出口ポート（１８）が、前記ブロック架台（４）に配置されて、前記オゾン発生器から通じる前記冷媒導管の全てに接続されている、請求項１３に記載のオゾン発生器の配置。

20

【請求項１５】

前記電子ユニットが、前記電子ユニットから前記ブロック架台（４）またはモジュール架台（９）に熱を伝達するための熱伝達手段（３９）を備える、請求項１３に記載のオゾン発生器の配置。

【請求項１６】

多数のプレート型オゾン発生器（２）が互いに近接してブロック（３）に配置され、前記オゾン発生器が、前記ブロックに前記オゾン発生器を固定するように構成されたブロック架台（４）を備えるブロック・モジュール（２６）に配置されているオゾン発生器の配置であって、前記オゾン発生器は、前記オゾン発生器に、および前記オゾン発生器からガスを移送するための、それぞれの接地電極中に設けられたガス・ダクトを備え、さらに、前記オゾン発生器への、および前記オゾン発生器からのガス導管（７、８）が前記ブロック架台内に画定され、

30

導入ガスがモジュール内部でどのオゾン発生器を通過するかに関係なく、ブロック架台の入口ポートと出口ポートの間の距離が同一長さであるように、前記各ガス導管（７，８）が設けられているオゾン発生器の配置。

【請求項１７】

単一のガス入力ポート（５）が、前記ブロック架台に配置されて、前記オゾン発生器に通じる前記ガス導管の全てに接続され、さらに、単一のガス出口ポート（６）が、前記ブロック架台に配置されて、前記オゾン発生器から通じる前記ガス導管の全てに接続されている、請求項１６に記載のオゾン発生器の配置。

40

【請求項１８】

多数のプレート型オゾン発生器が互いに近接してブロックに配置され、各オゾン発生器が高電圧電極、接地電極および前記電極の間にある誘電体とチャンバを備えて、前記誘電体を越えて生じる前記電極の間のコロナ放電で酸素をオゾンに変換し、各チャンバが酸素または酸素を多量に含むガスの入口およびオゾンの出口を備え、前記オゾン発生器が、オゾン発生器を前記ブロックの中に固定するように構成されたブロック架台を備えるブロック・モジュールに配置されているオゾン発生器システムであって、前記ブロック架台が、酸素を導入するように構成され前記ブロック架台内に設けられた１つの入口ポートと、前記入口ポートと各チャンバ入口１つずつの間に伸びている複数の第１の導管と、オゾンを放出するように構成され前記ブロック架台内に設けられた１つの出口ポートとを備え、複

50

数の第2の導管が前記出口ポートと各チャンバ出口1つずつの間に伸びており、

前記オゾン発生器が、それぞれの接地電極中に設けられた冷媒ダクトを備え、前記オゾン発生器への、および前記オゾン発生器からの冷媒導管(17、19)が、前記ブロック固定手段内に画定されており(defined)、前記オゾン発生器(2)内のオゾン発生プロセスの制御または監視を行うための手段を備える電子ユニット(32)が、前記ブロック固定手段に直接取り付けられる、ことを特徴とするオゾン発生器システム。

【請求項19】

多数のプレート型オゾン発生器(2)が互いに近接してブロック(3)に配置され、前記オゾン発生器が、前記ブロックに前記オゾン発生器を機械的に固定するように構成されたブロック架台(4)およびモジュール架台(9)を備えるブロック・モジュール(26)に配置されているオゾン発生器の配置であって、前記オゾン発生器は、前記オゾン発生器に、および前記オゾン発生器からガスを移送するための、それぞれの接地電極中に設けられたガス・ダクトを備え、さらに、前記オゾン発生器への、および前記オゾン発生器からのガス導管(7、8)が前記ブロック架台内に画定され、

10

前記オゾン発生器が、それぞれの接地電極中に設けられた冷媒ダクトを備え、前記オゾン発生器への、および前記オゾン発生器からの冷媒導管(17、19)が、前記ブロック架台(4)内に画定されており(defined)、

前記オゾン発生器(2)内のオゾン発生プロセスの制御または監視を行うための手段を備える電子ユニット(32)が、前記ブロック架台(4)またはモジュール架台(9)に直接取り付けられる、オゾン発生器の配置。

20

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明が属する技術分野】

本発明は、誘電媒体にかかる高電圧の高周波交流(AC)に酸素をさらすことでオゾン発生を行うように構成されたオゾン発生器に関する。より詳細には、本発明は、多数のプレート型オゾン発生器がブロックに配置され、さらに1つ、またはいくつかのブロックがモジュール式オゾン発生器システムに含まれているオゾン発生器システムに関する。

【0002】

【従来の技術】

オゾンは高い酸化特性を有し、好ましくは希釈された形で、水の殺菌に使用されている。例えば、下水の環境上または健康上有害な物質を分解するか、または無くする目的で、並びに下水の不快なおいを取り除く目的で下水が処理されることがあり、さらに、飲料水の品質を高める目的で飲料水が処理されることがある。他の使用の領域としては、例えば、製紙産業における漂白剤として使用したり、空気清浄化や有機化学の分野において確実な酸化反応を行うために使用される。

30

【0003】

オゾンは、酸素または酸素を多量に含んだガスを電気放電中を通過させることで生成される。このため、酸素または酸素を多量に含んだガスは、オゾン発生器中のチャンバを通して流れることができるようになっている。前記のチャンバは2つの同軸管か、または一連のプレートで画定され、その管またはプレートの間で電気放電が起こっている。この説明において、空間およびチャンバの用語は、同一のもの、すなわち、存在する酸素または酸素を多量に含んだガスがオゾンに変換されるオゾン発生器内部の場所の名称として使用される。第1の前述の型のオゾン発生器は、産業用で、非常に大きく嵩張っており、製造および保守を行うのが難しく費用がかかる。第2の型のオゾン発生器は、ここではプレート型と呼び、経済性および設置空間(space)の点で要求があまり厳しくない。信頼性の高い大容量オゾン発生器の需要が増加する傾向があるので、プレート型オゾン発生器は、互いに積重ねてブロックに配置されることが多く、それによって、より大きなオゾン発生器システムを得ることができる。そのようなオゾン発生器システムのいくつかの例が、Arlemarkによる国際公開WO97/01507号やYokomiによる米国特許US5435978号に開示されている。

40

50

## 【 0 0 0 4 】

## 【 発明が解決しようとする課題 】

オゾン発生器に関連した1つの問題は、誘電体材料いわゆる誘電体で作られた少なくとも1つの境界を定める表面を有するチャンバと関係があり、このチャンバの内部では酸素ガスまたは酸素を多量に含んだガスの形の酸素がオゾンに変換される。この誘電体は、高電圧電極と接地の間の放電中にコロナ放電を発生させる目的で使用され、通常、セラミックまたはガラス材料から成る。チャンバ内に供給されるガスの圧力変動は、例えば、ガス供給がオンまたはオフにされるときに、システム内の圧力衝撃によって生じ、この圧力変動は、セラミック材料に大きな歪みを生じさせ、セラミック材料を割る危険を必然的に伴っている。容量を大きくする目的で、増圧された導入酸素ガスが使用される場合、この問題もまた当然大きくなる傾向がある。さらに、異なる発生器の間、および個々の発生器の入力ポートと出力ポートの間の圧力および/または流れに不均衡がある場合、システム全体に対する応力はさらに一層大きくなる。ブロックに配置されたオゾン発生器システムでは、1つの発生器が壊れた場合、システム全体を停止しなければならないかどうかは他の問題である。

10

## 【 0 0 0 5 】

他の問題は、オゾンの非常に高い反応性と関連し、必然的にホースおよびゴムシールが劣化し漏れを引き起こす傾向を伴うことである。このことは、例えば、酸素入口およびオゾン出口に関して必要とされるシールおよびガス・ラインに当てはまる。ブロック内にいくつかの発生器を有するオゾン発生器システムでは、発生器ごとに少なくとも1つの入口および1つの出口が必要になるので、この問題は特に明らかになる。

20

大きなオゾン発生器システムに関係した他の問題は、オゾンが分解する前のオゾンの寿命期間が短いために、オゾンが使用される予定の場所にオゾン発生器システムを配置しなければならないことである。酸素、オゾンおよび冷却水のために必要な接続のような、現場で組み立てなければならない補助機器があり、その結果として設置のコストが非常に高くなる傾向がある。

## 【 0 0 0 6 】

## 【 発明の目的 】

本発明の一般的な目的は、既知の技術の問題を解消するオゾン発生器を提供することである。

30

この目的の態様は、オゾン発生器がブロックに配置されているオゾン発生器システムの使用して、既知のオゾン発生器システムに比べて生産性を向上させ効率を向上させ、さらに、それを超えて、導入ガスの圧力衝撃および過剰圧力、発生器チャンバ内の電気放電、または一様でないガス流または冷媒流によって動作中に生じる振動および衝撃のために、装置の部品が損傷するのを防止しまたは劣化することを防止することである。

この目的の他の態様は、保守を容易にするように構成され、かつオゾンの反応作用に対してできるだけ敏感でないように配置されたブロック型オゾン発生器システムの設計を提供することである。

この目的のさらなる態様は、導入ガス中に存在する水分が動作中にシステムから追い出されるように設計されたオゾン発生器システムを提供することである。

40

この目的のさらに他の態様は、システム冷媒の容易な脱気を可能にする設計を提供することである。

この目的のさらに他の態様は、オゾン発生器システム内の圧力および流れの差を無くする設計を提供することである。

この目的のさらに他の態様は、ガス・システム内のシールの容易な検査を可能にする設計を提供することである。

## 【 0 0 0 7 】

## 【 課題を解決するための手段 】

第1の態様によれば、本発明は、多数のプレート型オゾン発生器が互いに近接してブロックに配置されているオゾン発生器システムに関する。各オゾン発生器は、高電圧電極、接

50

地電極、および前記の電極の間に位置付けされた誘電体とチャンバを備えて、前記誘電体を越えて発生する前記電極間のコロナ放電によって酸素をオゾンに変換する。さらに、各チャンバは、酸素または酸素を多量に含んだガスのための入口およびオゾンのための出口を備えている。前記のオゾン発生器は、オゾン発生器を前記ブロックに固定するように構成されたブロック架台に配置され、前記のブロックとブロック架台がブロック・モジュールとなっている。前記の第1の態様によれば、本発明は、前記のブロック架台が、酸素を導入するように構成された入口ポートと、ブロック・モジュールに含まれた発生器内の変換により生成されるオゾンを放出するように構成された出口ポートとを備えることを特徴とする。各々が前記の入口ポートと1つのチャンバ入口との間に伸びている多数の第1の導管、および各々が前記の出口ポートと1つのチャンバ出口との間に伸びている多数の第2の導管が、前記のブロック架台内に設けられている。

10

#### 【0008】

ブロック・モジュール内の全ての発生器チャンバに、および全ての発生器チャンバから走る導管をブロック架台内に設けることで、導管接合は継ぎ手なしで完全に配置することができるので、ホースは必要でなくなり、さらに、必要なシールの数が減少する。導入されたガスがモジュール内部でどの発生器を通過するかに関係なく、ブロック架台の入口と出口の間の距離が同一長さであるように、前記の導管を設けることによって、並列接続により一様なガスの流れおよび一様なガス圧力が達成されて、動作の信頼性の向上が保証され、さらに高められたガス圧力での動作が可能になる。

第2の態様によれば、本発明は、多数のプレート型オゾン発生器が互いに近接してブロックに配置され、ブロック固定手段によって機械的に固定されているオゾン発生器の配置に関する。一実施形態では、前記の配置は、単一ブロックの発生器を備え、前記のブロック固定手段は、発生器を1つのブロックに固定し動かないようにするように工夫されたブロック架台である。他の実施形態では、前記の配置は2以上のブロックの発生器を備え、ブロック固定手段は、発生器ブロックのモジュールを1つのモジュール・システムに固定し動かないようにするように工夫されたモジュール架台である。本発明の前記の第2の態様によれば、配列内のブロックの各発生器は、発生器のそれぞれの接地電極中に設けられた冷媒ダクトを備え、発生器への、および発生器からの冷媒導管は、前記のブロック固定手段内に形成され画定されている。

20

#### 【0009】

一実施形態では、単一の冷媒入口ポートは、前記のブロック固定手段に配置されて、発生器につながる前記の冷媒導管の全てに接続されており、単一の冷媒出口ポートは、前記のブロック固定手段に配置されて、発生器から通じている前記の冷媒導管の全てに接続されている。

30

発生器内のオゾン発生プロセスの制御または監視を行うための手段を備える電子ユニットが、前記のブロック固定手段に直接取り付けられるのが好ましい。前記の電子ユニットは、電子ユニットからブロック固定手段に熱を伝達するための熱伝導手段を備えるのが有利である。一実施形態では、前記の電子ユニットは前記のブロック架台に取り付けられる。一実施形態では、前記の電子ユニットは前記のモジュール架台に取り付けられる。

#### 【0010】

第3の態様によれば、本発明は、多数のプレート型オゾン発生器が互いに近接してブロックに配置され、前記のオゾン発生器が、オゾン発生器を前記ブロックに固定するために構成されたブロック架台を備えるブロック・モジュール内に配置されているオゾン発生器の配置に関し、発生器が、発生器への、および発生器からのガスを移送するためにそれぞれの接地電極中に設けられたガス・ダクトを備え、さらに、発生器への、および発生器からのガス導管が前記のブロック架台内に画定されていることを特徴とする。

40

好ましくは、単一のガス入口ポートが、前記のブロック架台に配置され、発生器につながる前記のガス導管の全てに接続されており、単一のガス出口ポートが、前記のブロック架台に配置され、発生器から通じている前記の冷媒導管の全てに接続されている。

添付の図面を参照して、以下で本発明をさらに詳細に説明する。

50

## 【 0 0 1 1 】

## 【 発明の実施の形態 】

図 1 は、本発明に従ったオゾン発生器システム 1 を示し、このオゾン発生器システム 1 は、互いに近接してブロック 3 に配置された多数のプレート型オゾン発生器 2 を備える。図をできるだけはっきりさせるために、図の発生器およびブロックのうちの一部だけに参照数字が付与されていても、本発明の図示の実施形態が 3 つのブロックを備え、その各々が 6 個の発生器 2 を備えることは、図にはっきりと示されている。同様に、理解すべきことであるが、当業者は提案の実施形態を、任意の数の発生器を備えた任意の数のブロックを含むものに容易に修正できるであろう。したがって、図示の好ましい実施形態は、ただ単に、一実施例と見做されるべきである。各オゾン発生器 2 は、図示しないがよく既知の方法で、高電圧電極、接地電極、および前記の電極の間に位置する誘電体とチャンバを備えて、前記誘電体を越えて発生する前記電極間のコロナ放電によって酸素をオゾンに変換する。さらに、各チャンバは、酸素または酸素を多量に含んだガスのための少なくとも 1 つの入口およびオゾンのための少なくとも 1 つの出口を備えている。いくつかの異なる設計のプレート型発生器が市販されており、特定の設計の個別の発生器が本発明にとって不可欠ではない。しかし、理解すべきことであるが、システム 1 内の全ての発生器 2 は同じ型で同じ大きさである。図示の発生器は円形であるが、任意の形状、例えば、楕円形、三角形、正方形、長方形、五角形などが本発明に適用できることは理解すべきである。

10

## 【 0 0 1 2 】

前記のオゾン発生器 2 は、ブロック 3 ごとにブロック架台 4 に配置されている。単純化された例証の図では、各ブロック架台 4 は 2 つの横棒、すなわち 1 つの上側(top)の棒と 1 つの下側(bottom)の棒を備える。理解されるであろうが、ブロック架台を配置する多数の異なる方法を考えることができ、さらに、図示の例は制限するものとして理解すべきでなく、ただ例証となるだけのものである。図において、図の明快さを高めるために、下側のブロック架台だけに参照名称が付与されている。図示しない方法によって、ブロック架台 4 で、発生器 2 がブロック 3 として機械的に取り付けられる。ブロック 3 とブロック架台 4 が一緒にブロック・モジュール 26 となる。本発明の特徴の記述は、前記のブロック架台 4 が、酸素ガスを導入するように構成された入口ポート 5 と、ブロック・モジュール 26 に含まれた発生器 2 の変換により生成されるオゾンを放出するように構成された出口ポートとを備えることである。前記の入口ポート 5 と各チャンバ入口 1 つずつとの間に伸びている多数の第 1 の導管 7、および前記の出口ポート 6 と各チャンバ出口 1 つずつとの間に伸びている多数の第 2 の導管 8 が、前記のブロック架台 4 内に設けられている。図を簡単化するために、1 つの発生器 2 への導管 7 および発生器 2 からの導管 8 だけが示されている。しかし、理解されるであろうが、ブロック・モジュール 26 の全ての発生器 2 に関して対応する導管がブロック架台 4 内に存在し、それぞれ入口ポート 5、発生器、出口ポート 6 の間に並列に延びている。

20

30

## 【 0 0 1 3 】

このようにブロック架台 4 は、ブロック 3 の機械的保持要素としてだけでなく、ブロック・モジュール 26 内に含まれた発生器 2 の入口および出口装置としても作用する。全ての発生器チャンバに向かう、および全ての発生器チャンバから伸びている導管をブロック架台 4 内に設けることで、ホースは必要でなくなり、さらに、導管 7、8 内の接合は継ぎ手なしで完全に配置することができるので、必要なシールの数を減らすことができる。さらに、ブロック・モジュール 26 に含まれた発生器 2 に酸素を導入するためにただ 1 つの接続 5 が必要とされ、さらに、発生器 2 からのオゾンの放出のためにただ 1 つの接続が必要とされる。これによって、設置コストの低減および動作の信頼性の向上が保証されるだけでなく、シールの数が減少する。

40

さらに、ブロック・モジュール 26 全体を置き換えることができ、さらに、ブロック・モジュール 26 全体で漏れを検出するために圧力試験を行うことができるので、保守も故障の診断・修理も両方とも簡単化される。好ましい実施形態では、各発生器接続の導管 7 および 8 には圧力センサが備え付けられており、これによって、もしあれば発生器 2 のうち

50

のどの１つが漏れているかを圧力試験で直ちに推測することができるので、故障の診断・修理がさらに簡便化される。

【 0 0 1 4 】

発生器および導管 7 と 8 を経由した入口ポート 5 から出口ポート 6 までの全距離は、ブロック・モジュール 2 6 内の各発生器について同じ長さである。したがって、ブロック・モジュール 2 6 に含まれた全ての発生器 2 は、並列に接続されて、導入されたガスがどの発生器 2 を通過するかに関係なく、入口ポート 5 と出口ポート 6 の間に等しい長さの流れ距離を有する。したがって、好ましくは酸素ガスまたは酸素を多量に含んだガスであるブロック架台 4 に供給されるガスのどのような圧力降下または圧力衝撃も、またはガス流中のどのようなむらも、ブロック・モジュール 2 6 に含まれた発生器 2 の全てのチャンバで、均一化され、等しくなる傾向がある。これによって、結果として、システム内に含まれた異なる発生器 2 の負荷は等しくなる傾向があるようになり、したがって、個別の発生器 2 が過大な応力を受ける危険に陥ることがなくなる。これによって、最新技術のオゾン発生器システムに比べて修理寿命の延長が保証される。

【 0 0 1 5 】

好ましくは、前記のブロック・モジュール 2 6 は、多数のそのようなブロック・モジュール 2 6 を支持するように構成されたモジュール架台 9 の中に配置することができる。ブロック・モジュール 2 6 は簡単な操作によってモジュール架台 9 から取り外すことができるのが好ましい。図から、モジュール架台 9 によって、3 つのブロック・モジュール 2 6 が横たわる (lying-down) 配置でどのように支持されているかを観察することができる。モジュール架台 9 は、含まれたブロック・モジュール 2 6 と共に、図に示すオゾン発生器システム 1 に対応するモジュール・システムを形成する。ブロック・モジュール 2 6 ごとに、前記のモジュール架台 9 は、前記の入口ポート 5 に酸素を供給するように構成された供給接続部 1 0、および前記の出口ポート 6 からオゾンを放出するように構成された放出接続部 1 1 を備える。図において、詳細に示されていないが、入口ポート 5 および供給接続部 1 0 は、1 つのユニットとして象徴的に図示されているが、図示の接続はこれらの要素両方を備えることを当業者は理解するであろう。同じことが、要素 6 および 1 1 に当てはまることはもちろんである。本発明に従って、前記のモジュール架台 9 は、ただ 1 つの一括入口ポート 1 2 を有し、この入口ポート 1 2 から各供給接続部 1 0 まで第 3 の導管 1 3 がモジュール架台 9 内に設けられ、さらにただ 1 つの一括出口ポート 1 4 を有し、この出口ポート 1 4 から各放出接続部 1 1 まで第 4 の導管 1 5 がモジュール架台 9 内に設けられる。

【 0 0 1 6 】

システム 1 のモジュール架台 9 に配置された全てのブロック・モジュール 2 6 への前記の第 3 の導管 1 3、およびその全てのブロック・モジュール 2 6 からの前記の第 4 の導管 1 5 を設けることで、ホースは必要でなくなり、さらに、導管 1 3、1 5 内の接合は継ぎ手なしで完全に配置することができるので、必要なシールの数を減らすことができる。さらに、システム 1 に含まれたブロック・モジュール 2 6 に酸素を導入するためのただ 1 つの接続部 1 2 が必要であり、さらに、ブロック・モジュール 2 6 からのオゾンの放出のためにただ 1 つの接続部 1 4 が必要である。これによって、設置コストの低減が保証されるだけでなく、シールの数も減少する。

好ましくは、前記のブロック・モジュール 2 6 は、図に示すように、モジュール架台 9 の対応した適合位置に配置されるように設計され、それによって、ブロック・モジュール 2 6 に含まれたブロック架台 4 の入口ポート 5 は、それぞれの供給接続部 1 0 に気密性のある方法で接続され、さらに、出口ポート 6 は同様にそれぞれの放出接続部 1 1 に気密性のある方法で接続される。この配置の結果として、ブロック・モジュール 2 6 は、モジュール架台 9 から容易に取り外すことができ、それによって、接続部 1 0 および 1 1 は、そこを通過するガス流連絡の可能性を遮断するために弁を備えるのが好ましい。これによって、1 つのブロック・モジュールを新しいものに素早く交換することができるので、保守および修理の可能性が改善される。さらに、モジュール・システム 1 内のブロック・モジュ

ール 26 の数は、要求されるオゾン生成に応じて容易に減少させ、または増加させることができる。

【0017】

ブロック架台 4 と同じように、導入されたガスがどのブロック・モジュール 26 を通過するかに関係なく、一括入口ポート 12 から一括出口ポート 14 までの距離が同じであるように、モジュール架台 9 の導管 13 および 15 は並列に配置される。このことの有利点は、個別のブロック・モジュール 26 について上で述べたことに表されている。

好ましい実施形態では、各ブロック・モジュール 26 は、多数のオゾン発生器 2 を備えて横たわる (lying-down) ブロック 3 を支持するブロック架台 4 を備え、モジュール架台 9 は、例証の実施形態に従って、次々に重ねられた多数のブロック・モジュール 26 を支持するように配置されている。これによって、図に示すようなモジュール・システム 1 が作られる。しかし、当業者は理解するであろうが、立っているブロック 3 の配置が全く同じように選ばれる可能性があり、向きは本発明にとって決定的に重要なものではない。

【0018】

本発明に従ったオゾン発生器システムの好ましい実施形態では、ブロック・モジュール 26 に含まれた発生器 2 は、それぞれの接地電極中に設けられた冷媒ダクトを含む。これによって、冷媒入口ポート 16 が前記のブロック架台 4 に設けられ、前記の冷媒入口ポート 16 から各 1 つの発生器 2 の冷媒ダクトに延びる多数の第 1 の冷媒入口ダクト 17 が前記のブロック架台 4 内に画定されるようになり、さらにそれによって、冷媒出口ポート 18 が前記のブロック架台 4 に設けられ、各 1 つの発生器の冷媒ダクトから前記の冷媒出口ポート 18 に延びる多数の第 1 の冷媒出口ダクト 19 が前記のブロック架台 4 内に画定されるようになる。ガス導管に関して述べたことと一致して、全ての発生器に適用され、どの発生器を通過するかに関係なく、冷媒入口ポート 16 から冷媒出口ポート 18 まで、等しい長さの流れ距離を冷媒に与えるこの配置によって、ブロック・モジュール 26 全体の冷媒システムに一樣な圧力および流れを実現する並列接続が達成される。

【0019】

さらに、ブロック・モジュール 26 ごとの前記のモジュール架台 9 は、前記の冷媒入口ポート 16 を経由して前記の冷媒ダクトに冷媒を流入するための第 1 の冷媒接続部 20、および前記の冷媒出口ポート 18 を経由して前記の冷媒ダクトから冷媒を流出するための第 2 の冷媒接続部 21 を備える。理解し易くするために、全ての冷媒ダクトは、一点鎖線および菱形状の接続接合として示されており、一方で、ガス導管は連続線および環状の接続接合として示されている。先に説明したように、ブロック・モジュールはモジュール架台 9 から容易に取り外すことができ、それによって、接続部 20 および 21 は、そこを通過する冷媒流連絡の可能性を遮断するために、弁を備えるのが好ましい。これによって、1 つのブロック・モジュール 26 を新しいものに素早く交換することができるので、保守および修理の可能性が改善される。さらに、モジュール・システム 1 内のブロック・モジュール 26 の数は、要求されるオゾン生成に応じて容易に減らし、または増やすことができる。本発明によれば、前記のモジュール架台 9 は、ただ 1 つの一括冷媒入口ポート 22 を有し、この一括冷媒入口ポート 22 から各第 1 の冷媒接続部 20 まで第 2 の入口ダクト 23 が設けられ、さらに、ただ 1 つの一括冷媒出口ポート 24 を有し、各第 2 の冷媒接続部 21 からこの一括冷媒出口ポート 24 まで第 2 の冷媒出口導管 25 が設けられる。モジュール架台 9 のガス導管について説明したことと同じように、提案された設計によって、冷媒がどのブロック・モジュール 26 を通過するかに関係なく、一括冷媒入口ポート 22 と一括冷媒出口ポート 24 の間に等しい長さの流れ距離が生じる。これによって、モジュール架台 9 の冷媒システムに一樣な圧力および流れが保証される。

【0020】

本発明の好ましい実施形態に従って、一括冷媒出口 24 がモジュール架台 9 の一番上に配置されている図に示す配置によって、冷媒システムから空気を除去するための適切なガス抜き弁が、冷媒出口 24 に設けられる。

本発明によって、多数の発生器 2 を備えるオゾン発生器システムの設置コストは実質的に

減少する。ブロック架台 4 でブロック・モジュール 2 6 内に保持されたブロック 3 の中に発生器 2 を配置し、さらに、いくつかのブロック・モジュールが必要とされる場合にはモジュール架台 9 の中にブロック・モジュール 2 6 を配置することで、オゾン発生器システム 1 はモジュール方式で容易に拡張することができる。これにもかかわらず、モジュール・システム 1 は 4 個の接続部 1 2、1 4、2 2、2 4 を持つだけである。これらのうちの接続部 1 2 は、もちろん、好ましくは酸素ガスまたは酸素を多量に含んだガスのガス供給源に接続するように構成されるが、一方で、接続部 1 4 は適切なオゾン・ラインに接続するように構成される。冷却水供給源は接続部 2 2 につなぐことができ、冷却水廃棄場または前記の冷却水供給源への戻りラインは接続部 2 4 につなぐことができる。提案された配置によって、モジュール設計で、容易な保守および故障の診断・修理に新しい可能性が与えられるようになると同時に、オゾン発生器システム 1 を設置するとき、時間およびコストが節約される。導管および接合がブロック架台およびモジュール架台に配置されている、この配置によって、必要なシールおよびホースの数がさらに減少し、動作信頼性の向上が保証される。

10

#### 【 0 0 2 1 】

本発明によって提供される配置によって、ガス・システムの全ての部分が実質的に同じ圧力であるので、オゾン発生器システムは圧力溜め(reservoir)として機能することができるようになる。例えば圧力衝撃または設計に起因する圧力損失のためにシステムの一部に過剰な圧力が生じるのを防止することより、より高い入口圧力を利用することができるようになるので、変換率も向上する。

20

モジュール・システム 1 を適切に設計することで、酸素 / オゾンおよび冷媒それぞれに対してただ 1 つの入口ポートと 1 つの出口ポートを達成しながら、いくつかのモジュール・システムをグループに組み合わせることも、もちろん、可能である。これは、例えば、一方のモジュール架台 9 に属する一括ガス放出口を他方のモジュール架台 9 に属する一括ガス放出口に接続するための、モジュール架台 9 の一方の側から他方の側までの独立したオゾン導管で、配置することができるかもしれない。このようにして、いくつかのモジュール・システム 1 を備えるモジュール・システム・グループを得ることができる。本発明で開示されたモジュール設計は、もちろん、無数のレベルまで延長することができ、この設計によって、最小限の外部接続を有する簡単な施設を達成しながらも、オゾン供給者が、大きさの注文に応じて顧客用のオゾン発生器システムを製作することが非常に容易になる。

30

#### 【 0 0 2 2 】

本発明によるオゾン発生器システムは、純粋に階層的に、次のように記述することができる。

- 1 ) ガス・チャンバおよび冷媒ダクトを備える発生器 2、
- 2 ) 互いに近接して配置された多数の発生器 2 を備えるブロック 3、
- 3 ) ブロック 3 を機械的に固定するための手段、およびブロック 3 の各発生器 2 にガスおよび冷媒を並列に供給しかつ放出するための接続手段を備えるブロック架台 4、
- 4 ) ブロック架台 4 およびそこに配置されたブロック 3 を備えるブロック・モジュール 2 6、
- 5 ) ブロック・モジュール 2 6 を機械的に固定するための手段、および各ブロック・モジュール 2 6 にガスおよび冷媒を並列に供給しかつ放出するための接続手段を備えるモジュール架台 9、
- 6 ) モジュール架台 9 およびそこに配置されたいくつかのブロック・モジュール 2 6 を備えるモジュール・システム 1、
- 7 ) いくつかの接続されたモジュール・システム 1 を備えるモジュール・システム・グループであって、このモジュール・システム・グループに含まれた発生器 2 に、ガス用の 1 つの入口ポートと 1 つの出口ポート、および冷媒用の 1 つの入口ポートと 1 つの出口ポートだけを示す(exhibiting)モジュール・システム・グループ。

40

#### 【 0 0 2 3 】

50

したがって、供給者は、ただ１つの発生器２、並列に配置されたいくつかの発生器２を備えるブロック・モジュール、並列に配置されたいくつかのブロック・モジュール２６を備えるモジュール・システム１、または、いくつかのモジュール・システム１を備えるモジュール・システム・グループから成るオゾン発生配列を提供し、さらに、一方ではガス・システムだけでなく冷媒システムでも一般的な圧力および流れを可能にし、他方で、ガスおよび冷媒それぞれについてただ１つだけの各タイプの外部接続、すなわち入口と出口を有するシステムも提供することができる。

次に図２について考えると、発生器２のブロック３を含む１つのモジュール２６の実施形態が模式的に示されており、このブロック３は、モジュール２６内に機械的に支持され、ブロック架台４で固定されている。図２に、１つの発生器２の冷却液導管１７、１９だけが示されているが、当業者は気づくことであるが、既に説明した通りに、ブロック架台４の導管１７、１９からの、およびその導管１７、１９への冷却液のインプットおよびアウトプット用の別個の接続部に各発生器２が接続されている。発明のある特定の特徴の理解を容易にするために、ガス用の導管７、８は図から完全に除かれている。

#### 【００２４】

発生器２を動作させるために、高電圧の交流が必要であり、この交流は、従来技術からよく知られているように、各発生器の１つまたはいくつかの高電圧電極に供給しなければならない。一般に、発生器に供給される高電圧は、別個の電源３０から発生するか、または、存在する主回路接続部３０からただ単に取り出され、ケーブル３１、または他の電流供給手段３１によってオゾン発生器２に供給される。

しかし、オゾン発生器２の動作は、一般に、酸素からオゾンへの変換を最適化するためにオゾン発生プロセスの制御すなわち自動エンジニアリングを行うための機能や、温度、圧力、電圧、周波数などのような動作パラメータを監視する機能を必要とする。例えば、供給された高電圧の交流は、周波数、位相または振幅の点で、発生器電極に印加する際に何らかの調整を必要とするかもしれない。これは、ある形の電子ユニット３２で達成されるのが好ましい。電子ユニット３２は、一実施形態では、高電圧ユニットであり、例えば発生器２が構成する負荷の反応性(reactivity)に依存して、１つまたはいくつかの発生器に加えられる電流の周波数を調整するための手段を備える。他の実施形態では、電子ユニット３２は、データ記憶手段に接続されたＣＰＵのようなデータ処理手段と、温度、圧力、ガス流量、入力ガス組成などのようなある特定の入力特性パラメータと無関係に、１つまたはいくつかのオゾン発生器２に加えられる電流の態様(aspect)を制御するためのコンピュータ・プログラム製品とを備える。他の実施形態では、電子ユニットは、温度、圧力、ガス流量、入力ガス組成などのような動作条件の特性パラメータを感知するための、ある特定の１つのセンサまたは複数のセンサ、またはそのようなセンサ３８または複数のセンサへの接続手段を含んだセンサ制御手段を備える。

#### 【００２５】

使用されるユニットの種類に関係なく、電子ユニット３２は、遠方にあるシステム制御ユニット３５に接続された通信線３６のためのコネクタ、または、そのユニット３５に接続されたトランシーバ３４と無線通信３７を行うためのアンテナ３３のような通信制御手段を含むのが好ましい。そのようなシステム制御ユニットは、前記のパラメータ特性を読みかつ解釈し、かつ制御パラメータを電子ユニット３２に通信するためのコンピュータ・プログラムを備えた標準的なコンピュータ３５であることができる。システム制御ユニット３５は、また、ディスプレイのようなデータ表示手段、およびキーボードのようなデータ入力手段も備えるのが好ましくその結果、オペレータはオゾン発生プロセスを監視し、制御することができる。

電子ユニット３２は、全ての電子回路と同じように、動作中に熱を発生するので、ある特定の実施形態では、電子ユニット３２を冷却することが望ましい。本発明に従って、オゾン発生器２またはモジュール２６を固定し、かつオゾン発生器２とガスおよび冷却液のやりとりを行うために、共通手段４、９が使用される。その恩恵を得て、オゾン発生器２またはモジュール２６を固定し、かつ冷却液のやりとりを行うための前記の共通手段４、９

に、電子ユニット 3 2 が配置されるのが好ましく、それによって、電子ユニット 3 2 は、発生器 2 に使用される同じ冷却システムで冷却されるようになる。好ましい実施形態では、固定手段、すなわちブロック架台 4 またはモジュール架台 9 は、アルミニウム、鋼、ステンレス鋼、または他の適切な金属または合金のような金属で形成される。さらに、電子ユニット 3 2 は、ベース・プレートまたはハウジングのような金属の熱伝導体 3 9 を備える。

#### 【 0 0 2 6 】

次に図 3 について考えると、ブロック架台 4 の上側(top)の棒材の一部および電子ユニット 3 2 を含んだ、本発明の実施形態の例の断面が示されている。ブロック架台 4 のこの上側の棒材中に配置された冷却液導管 1 9 が示されているが、一方でガス供給導管は省略されている。電子ユニット 3 2 は、ベース・プレート 3 9 の外側底面として形成された本体表面を有し、この本体表面は上側の棒材ブロック架台 4 の対応する本体表面にぴったり合うように形成されている。図において、これらの本体表面は、電子ユニット 3 2 とブロック架台 4 の間の接合部として示され、本体表面の具体的な形状は、長方形、円形、またはその他の適切な形状であることができる。図には示されていないが、ボルトまたはねじ、または配置上のある形の留め金のような固定手段が、ブロック架台 4 に電子ユニットを固定するために使用されるのが好ましい。

#### 【 0 0 2 7 】

電子ユニット 3 2 は、プリント基板 4 0 のような電子モジュール 4 0 を備え、この電子モジュール 4 0 はベース・プレート 3 9 に、またはベース・プレート 3 9 の近傍に取り付けられている。図示の実施形態では、ベース・プレート 3 9 は、熱伝導体 3 9 を構成し、さらにベース・プレートに電子モジュール 4 0 を配置するための手段も備えることができる。電子モジュール 4 0 は、電子ユニットの電気部品および回路を保持し、動作中に熱を発生する。本発明による配置により、また、図 4 の図面で例示されるように、電子ユニット 3 2 は、オゾン発生器 2 を冷却するために使用される、冷却導管 1 9 を備える同一冷却システムで、電子ユニット 3 2 の熱伝導体 3 9 を用いて冷却される。熱は、電子ユニット 3 2 の電子回路 4 0 から、金属ベース・プレート 3 9 から成る熱伝導体を介して、ブロック架台 4 の上側(top)の棒材の本体に伝達され、ブロック架台 4 は導管 1 9 中を通過する冷却液で冷却される。言うまでもなく、ブロック架台 4 の下側(bottom)棒材に、またはモジュール架台 9 に電子ユニットを配置することで、対応する配置を作ることができる。後者の場合、モジュール架台 9 に配置された冷媒導管 2 3、2 5 で冷却されるモジュール架台 9 の一部への熱伝導によって、電子モジュール 4 0 を冷却する。また、電子回路 4 0 の冷却は、電子ユニット 3 2 に位置付けされたファン(図示しない)で補佐することもできる。

#### 【 0 0 2 8 】

前記の電子ユニット 3 2 は中心的であることができる。すなわち、ブロック・モジュール 2 6 またはシステム 1 の発生器 2 のいくつかまたは全てに共通であることができる。または、発生器 2 ごとに別個の電子ユニット 3 2 を適用することができる。図示の例では、1 つの電子ユニット 3 2 が、1 つのブロック・モジュール 2 6 に配置された 6 個のオゾン発生器に使用されている。そのような配置の有利点は、発生器システムへの配線が少なくなることである。

本発明の好ましい実施形態を詳細に説明したが、添付の特許請求の範囲で定義される範囲内で、変形例が考えられることは依然として明らかである。

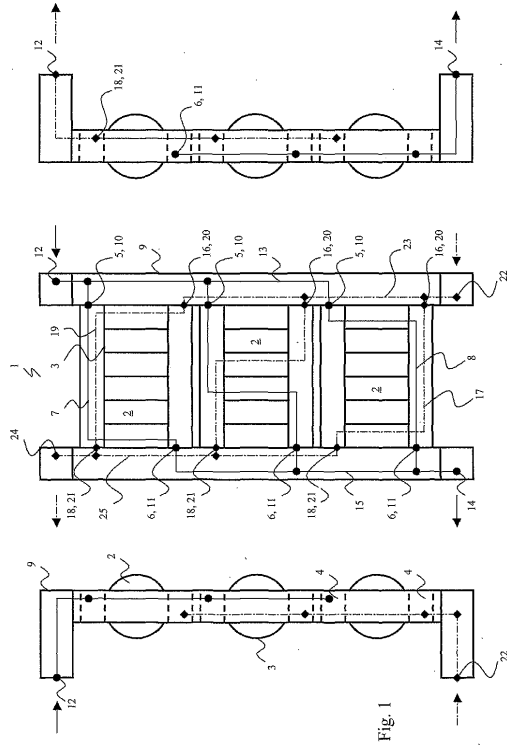
#### 【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の好ましい実施形態に従ったモジュール式オゾン発生器システムを示し、図 1 ( A ) は左側面図を示し、図 1 ( B ) 正面図を示し、図 1 ( C ) は右側面図を示す。

【図 2】 電子ユニットが取り付けられた、本発明の実施形態に従ったブロック・モジュールのオゾン発生器を模式的に示す図である。

【図 3】 図 2 の実施形態の一部分を拡大した断面図である。

【図 1】



【図 2】

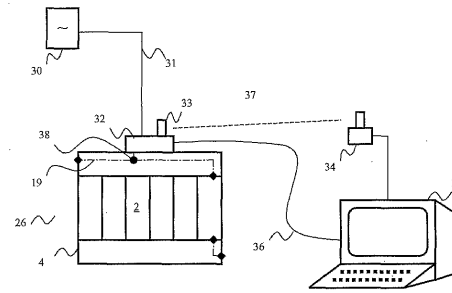


Fig. 2

【図 3】

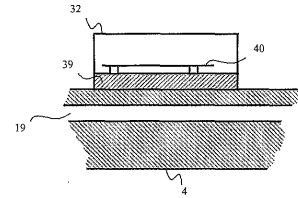


Fig. 3

---

フロントページの続き

(74)代理人 100096013

弁理士 富田 博行

(74)代理人 100093805

弁理士 内田 博

(72)発明者 ボルグストローム, イアン

スウェーデン国エス - 2 6 1 9 3 , ランドスクローナ , エルストルプスヴェーゲン 3 0

審査官 廣野 知子

(56)参考文献 実開昭 5 2 - 0 0 1 8 4 7 ( J P , U )

特開平 0 7 - 0 0 6 8 5 8 ( J P , A )

特開平 0 8 - 1 3 3 7 0 6 ( J P , A )

特開平 0 9 - 1 1 8 5 0 5 ( J P , A )

特開昭 5 1 - 1 3 9 5 8 9 ( J P , A )

特開昭 6 1 - 0 1 4 1 0 5 ( J P , A )

特表平 0 9 - 5 0 4 7 7 2 ( J P , A )

実公平 0 4 - 0 0 2 9 8 9 ( J P , Y 2 )

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

C01B 13/00-13/36