

(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
2012 年 9 月 7 日(07.09.2012)



(10) 国際公開番号

WO 2012/117630 A1

- (51) 国際特許分類:
B03C 3/86 (2006.01) B03C 3/36 (2006.01)
B03C 3/10 (2006.01) B03C 3/47 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/077247
- (22) 国際出願日: 2011 年 11 月 25 日(25.11.2011)
- (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 2011-043101 2011 年 2 月 28 日(28.02.2011) JP
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 株式会社日立プラントテクノロジー(Hitachi Plant Technologies, Ltd.) [JP/JP]; 〒1708466 東京都豊島区東池袋 4 丁目 5 番 2 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): 有光 武雄 (ARIMITSU Takeo) [JP/JP]; 〒1708466 東京都豊島区東池袋 4 丁目 5 番 2 号 株式会社日立プラントテクノロジー内 Tokyo (JP). 相原 大介 (AIHARA Daisuke) [JP/JP]; 〒1708466 東京都豊島区東池袋 4 丁目 5 番 2 号 株式会社日立プラントテクノロジー内 Tokyo (JP). 古城 貴雅 (KOJO

Takamasa) [JP/JP]; 〒1708466 東京都豊島区東池袋 4 丁目 5 番 2 号 株式会社日立プラントテクノロジー内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 村上 友一, 外(MURAKAMI Tomokazu et al.); 〒1710022 東京都豊島区南池袋 2 丁目 2 7 番 1 7 号 C O I 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, QA, RO, RS, RU, RW, 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.

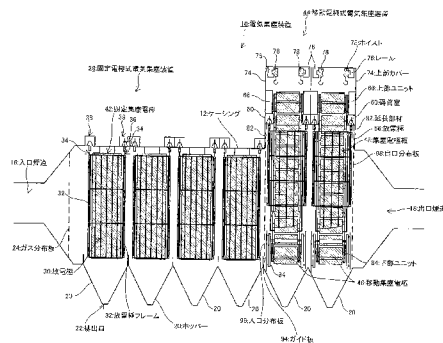
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR),

[続葉有]

(54) Title: METHOD FOR CONVERTING ELECTRIC DUST COLLECTOR AND ELECTRIC DUST COLLECTOR

(54) 発明の名称: 電気集塵装置の改造方法、電気集塵装置

[図2]



- FIG. 2:
28 Fixed electrode type electric dust collector
42 Fixed dust collecting electrode
12 Casing
16 Inlet gas duct
24 Gas distributor
30, 56 Discharge electrode
32 Discharge outlet
32 Discharge electrode frame
20 Hopper
44 Moving electrode type electric dust collector
10 Electric dust collector
78 Hoist
76 Rail
74 Upper cover
66 Upper unit
60 Insulator room
82 Extending member
48 Dust collection electrode plate
98 Outlet distributor
18 Outlet gas duct
84 Lower unit
46 Moving dust collecting electrode
96 Inlet distributor
94 Guide plate

(57) Abstract: [Problem] To provide a method for converting an electric dust collector and an electric dust collector [Solution] In an electric dust collector (10) housing a fixed electrode type electric dust collector (28) in a casing (12), a converting method replaces the fixed electrode type electric dust collector (28) with a moving dust collecting electrode (46) and a discharge electrode (54) corresponding to the moving dust collecting electrode (46). A hopper (20) disposed at the lower end of the casing (12) and positioned facing the fixed electrode type electric dust collector (28) is removed to form a lower opening portion (64). A hoist (78) is disposed at a position facing the lower opening portion (64) of the casing (12). After removing the fixed electrode type electric dust collector (28), the moving dust collecting electrode (46) and the discharge electrode (54) are suspended by the hoist (78) and are carried in from the lower opening portion (64).

(57) 要約: 【課題】電気集塵装置の改造方法、電気集塵装置を提供する。【解決手段】固定電極式電気集塵装置 28 をケーシング 12 内に收容する電気集塵装置 10 において、前記固定電極式電気集塵装置 28 を、移動集塵電極 46 と前記移動集塵電極 46 に対応する放電電極 54 に取り替える改造方法である。前記ケーシング 12 の下端の前記固定電極式電気集塵装置 28 に対向する位置にあるホッパー 20 を取り外して下部開口部 64 を形成し、前記ケーシング 12 の前記下部開口部 64 に対向する位置にホースト 78 を配置し、前記固定電極式電気集塵装置 28 を撤去したのち、前記移動集塵電極 46 と前記放電電極 54 を前記ホースト 78 により吊り上げて前記下部開口部 64 から搬入することを特徴とする。

WO 2012/117630 A1



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 : 電気集塵装置の改造方法、電気集塵装置

技術分野

[0001] 本発明は、電気集塵装置に係り、特に固定電極式電気集塵装置の一部または全部を移動電極式電気集塵装置に置き換える技術に関する。

背景技術

[0002] 煤塵の排出規制値の強化や既存電気集塵装置の老朽化等により、電気集塵装置の性能を向上させることを目的とした改造・改修工事の要請がある。

このうち、固定集塵電極により煤塵を集塵する固定電極式電気集塵装置の性能向上に対しては、増設の手段が一般的となるが、既存設備に周囲に増設スペースがない場合が殆どである。

[0003] 一方、移動集塵電極により煤塵を集塵する移動電極式電気集塵装置は、ブラシにより移動集塵電極に付着した煤塵の剥離性能が高く、移動集塵電極が清浄に保たれるため、結果として集塵性能も高くなる。そのため、既設の固定電極式電気集塵装置の一部または全部を高性能化するには移動電極式電気集塵装置への置き換えが有効である。

[0004] 固定電極式電気集塵装置の更新工事としては、特許文献1において、固定電極式電気集塵装置のケーシング上部側面に設けられた開口部から固定集塵電極を搬入・搬出する方法が、また特許文献2において、固定電極式電気集塵装置を収容するケーシング下端のホッパーを取り外した開口部から固定集塵電極を搬入・搬出する方法が開示されている。

[0005] 一方、移動電極式電気集塵装置の設置または更新工事としては、特許文献3において、ケーシングの上方に配置した門型移動クレーンによって、ケーシング下端のホッパーを取り外した開口部から放電極を搬入して取り付けたと、開口部から移動集塵電極を搬入して取り付ける方法が開示されている。特許文献4には、移動集塵電極を駆動する駆動ホイールに、移動集塵電極を構成する無端チェーンを取り付け、駆動ホイール近傍で移動集塵電極を構

成する集塵電極を無端チェーンに一枚ずつ連続的に取り付けする方法が開示されている。特許文献5には、無端チェーンの一端を切り離すとともに新規チェーンの一端を無端チェーンの一端に接続し、無端チェーンを周回移動させながら、無端チェーンに取り付けられた集塵電極板を新規チェーンに順次付け替え、新規チェーンが一周した段階で、集塵電極板が全て取り払われた無端チェーンを取り外し、新規チェーンの一端と他端とを連結することにより、移動集塵電極の無端チェーンを新規チェーンに交換する方法が開示されている。

[0006] 特許文献6には、ケーシング内に固定電極式電気集塵装置と移動電極式電気集塵装置を配置した構成が開示されており、固定電極式電気集塵装置はケーシング内を通過する排ガスの上流に配置し、移動電極式電気集塵装置は排ガスの下流側に配置している。よって前段の固定電極式電気集塵装置で粒径の大きい煤塵を捕集し、後段の移動電極式電気集塵装置で固定電極式電気集塵装置では取りにくい粒径の小さい煤塵を捕集することができる。したがって、固定電極式電気集塵装置を改修したのちは特許文献6のような構成とすることが望ましい。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献1：特開平7－96214号公報

特許文献2：特開平9－290177号公報

特許文献3：特開2000－342993号公報

特許文献4：特開2000－342996号公報

特許文献5：特開2000－342995号公報

特許文献6：特開昭57－32742号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0008] しかし、特許文献6の構成は、ケーシングそのものが固定電極式電気集塵

装置と、移動電極式電気集塵装置を適切に配置できるように設計されている。また固定電極式電気集塵装置と移動電極式電気集塵装置では、装置の寸法（高さ）のみならず、排ガスから煤塵を有効に捕集可能な領域の高さ位置が異なる。よって、従来の固定電極式電気集塵において特許文献6の構成を実現するためには、ケーシングのうち移動電極式電気集塵装置が取り付けられる部分を新たに製造しなければならない、コストがかかるといった問題がある。

[0009] そこで、本発明は上記問題に着目し、既存のケーシングをそのまま利用する形で固定電極式電気集塵装置の一部または全部を移動電極式電気集塵装置に置き換え可能な電気集塵装置の改造方法、及びこの方法により形成された電気集塵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

[0010] 上記目的を達成するため、本発明に係る電気集塵装置の改造方法は、第1には、固定電極式電気集塵装置がケーシング内に配置された電気集塵装置において、前記固定電極式電気集塵装置を、移動集塵電極と前記移動集塵電極に対応する放電極に取り替えることを特徴とする。

[0011] 上記方法により、新規にケーシングを設計する必要はなく、既存の固定電極式電気集塵装置を移動集塵電極及び放電極により構成される移動電極式電気集塵装置に置き換えて、既存のケーシングを用いて排ガスの処理能力を向上させることができる。

[0012] 第2には、前記固定電極式電気集塵装置は、前記ケーシング内で前記ケーシングを流通する排ガスの流路の方向に複数段配置され、前記固定式電気集塵装置のうち一部の段または全ての段の前記固定式電気集塵装置を撤去したのち、前記固定式電気集塵装置を撤去した位置に前記移動集塵電極及び前記放電極を取り付けることを特徴とする。

[0013] 上記方法により、撤去対象となる固定電極式電気集塵装置の段数や移動集塵電極の寸法に応じて電気集塵装置の改造の程度を変更することができる。第3には、前記ケーシングの下端の前記固定電極式電気集塵装置に対向する

位置にあるホッパーを取り外して下部開口部を形成し、前記ケーシングの前記下部開口部に対向する位置にホイストを配置し、前記移動集塵電極と前記放電極を前記ホイストにより吊り上げて前記下部開口部から搬入することを特徴とする。

[0014] 上記方法により、移動集塵電極、放電極を、ケーシングを跨ぐように吊り上げる必要はないので、ケーシングに効率よく搬入することができる。また、ケーシングに支持されたホイストにより放電極及び移動集塵電極を吊り上げるので、作業スペースの確保が困難な既存の固定電極式電気集塵装置においても効率的に移動電極式電気集塵装置を搬入することができる。

[0015] 第4には、前記下部開口部と連通する挿通孔を有する筐体と、前記ケーシング内を流通する排ガスの流路に垂直な方向に配列された状態で前記挿通孔内において支持され前記移動集塵電極の上端を支持する複数の上部ローラーと、を有する上部ユニットを、前記ホイストと前記下部開口部との間となる位置に配置し、前記上部ローラーと対向するように配列され前記移動集塵電極の下端を支持する複数の下部ローラーを有する下部ユニットを、前記ホイストから繰り出され前記挿通孔を挿通するワイヤーにより吊り上げて前記下部開口部から搬入することを特徴とする。

[0016] 上記方法により、設置現場で移動集塵電極ごとに、その取り付け位置を検討する必要はなく、またホイストと上部ユニットとの干渉を回避して複数の移動集塵電極の取り付けを容易に行うことができる。

[0017] 第5には、前記ホッパーを前記ホイストにより吊り上げて前記下部開口部を封止することを特徴とする。

上記方法により、ホッパーを容易に吊り上げ、下部開口部を容易に封止することができる。

[0018] 第6には、前記上部ユニット上の前記挿通孔に対向する位置に、前記ケーシングを通過する排ガスの流路に垂直な方向に長手方向を有するレールに取り付け、前記ホイストを前記レールに沿って移動可能となるように前記レールに取り付けて前記移動集塵電極を吊り上げるとともに、前記ホイストを移

動させて新たな移動集塵電極を吊り上げることを繰り返すことにより、前記移動集塵電極を前記排ガスの流路に垂直な方向に複数配列することを特徴とする。

[0019] 上記方法により、作業スペースの確保が困難な既存の固定電極式電気集塵装置においても効率的に放電極を搬入可能となるとともに、効率的に移動集塵電極を複数搬入することができる。

[0020] 第7には、前記ケーシングの上端の前記固定電極式電気集塵装置に対向する位置に上部開口部を形成し、前記ケーシング内を流通する排ガスの流路に垂直な方向に配列した状態で支持され、前記移動集塵電極の下端を支持する複数の下部ローラーを有する下部ユニットを前記上部開口部から搬入して前記ケーシング内に配置し、前記下部ローラーと対向するように配列した状態で支持され、前記移動集塵電極の上端を支持する複数の上部ローラーを有する上部ユニットを、前記ケーシング上の前記上部開口部に対向する位置に配置することを特徴とする。

上記方法により、設置現場で移動集塵電極ごとに、その取り付け位置を検討する必要はなく、複数の移動集塵電極の取り付けを容易に行うことができる。

[0021] 第8には、前記上部ユニットは、前記上部開口部と連通する挿通孔を有するとともに前記上部ローラーは前記挿通孔内で支持され、前記移動集塵電極を、前記挿通孔から搬入することを特徴とする。

上記方法により、上部ユニットと干渉することなく移動集塵電極をケーシングに搬入することができる。

[0022] 第9には、前記ケーシング上の前記上部開口部に対向する位置に延長ケーシングを配置して、前記ケーシングの上端を延長させたことを特徴とする。

上記方法により、移動集塵電極の高さに拘泥されず既存のケーシングに移動集塵電極を配置することができる。

[0023] 第10には、前記排ガスの流路の前記放電極の下端より低くなる領域に到達する前記排ガスを前記放電極の下端より高くなる位置に導くガイド板を配

置したことを特徴とする。

上記方法により、煤塵の捕集が困難な移動集塵電極の放電極より下の領域に排ガスが通過することを抑止して排ガス中の煤塵を有効に捕集することができる。

[0024] 一方、本発明に係る電気集塵装置は、第1には、排ガスが流通するケーシングと、前記ケーシング内の前記排ガスの流路の上流側に配置された固定電極式電気集塵装置と、前記排ガスの流路の下流側に配置され、連結された複数枚の集塵電極によって全体としてループを形成して周回する移動集塵電極と、前記移動集塵電極に対向する位置に配置された放電極と、前記排ガスの流路の前記放電極の下端より低くなる領域に配置され、前記領域に到達する前記排ガスを前記放電極の下端より高くなる位置に導くガイド板と、を備えることを特徴とする。

上記構成により、煤塵の捕集が困難な移動集塵電極の放電極より下の領域に排ガスが通過することを抑止して排ガス中の煤塵を有効に捕集することができる。

[0025] 第2には、前記移動集塵電極は、前記流路に垂直な方向に複数配列されるとともに、各移動集塵電極の下端を支持する下部ローラーは下部ユニットにより支持され、前記下部ユニットに、前記ガイド板を取り付けたことを特徴とする。

上記構成により、ガイド板を下部ユニットに取り付けるのでガイド板の設置を容易に行うことができる。

[0026] 第3には、前記固定電極式電気集塵装置と前記移動集塵電極との間に、排ガス拡散手段が配置されたことを特徴とする。

上記構成により、移動集塵電極全体に排ガスをいきわたらせるようし、排ガスから煤塵を効率的に捕集することができる。

[0027] 第4には、前記固定電極式電気集塵装置は、前記ケーシング内で前記ケーシングを流通する排ガスの流路の方向に複数段配置され、前記移動集塵電極は、前記固定電極式電気集塵装置のうち一部の段または全ての段の前記固定

電極式電気集塵装置を撤去した位置に取り付けられたことを特徴とする。

上記方法により、撤去対象となる固定電極式電気集塵装置の段数に応じて電気集塵装置の改造の程度を変更することができる。

- [0028] 第5には、前記固定電極式電気集塵装置は、前記ケーシング内で前記ケーシングを流通する排ガスの流路の方向に複数段配置され、前記移動集塵電極の幅は、前記固定電極式電気集塵装置の幅より広く形成され、前記移動集塵電極は、前記固定電極式電気集塵装置のうち、少なくとも連続する2段分以上の前記固定電極式電気集塵装置を取り外した位置に取り付けられたことを特徴とする。

上記構成により、移動集塵電極の幅に拘泥されことなくこれらをケーシング内に配置することができる。

- [0029] 第6には、前記移動集塵電極と前記固定電極式電気集塵装置との間に排ガスを拡散させるための拡散空間が形成され、前記排ガス拡散手段は、前記拡散空間に配置されたことを特徴とする。

上記構成により、排ガスを拡散させるために必要な流路長を確保して排ガス拡散手段による排ガスの拡散を効果的に行なうことができる。

- [0030] 第7には、前記ケーシングの上端の前記移動集塵電極に対向する位置には前記上部開口部が形成され、前記ケーシング上の前記上部開口部に対向する位置には延長ケーシングを配置され、前記ケーシングの上端が延長されたことを特徴とする。

上記構成により、移動集塵電極の高さに拘泥されず既存のケーシングに移動集塵電極を配置することができる。

発明の効果

- [0031] 本発明に係る電気集塵装置の改造方法、およびこの方法により形成された電気集塵装置によれば、大きな作業スペースを確保することなく既存の固定電極式電気集塵装置が配置されたケーシング内に移動電極式電気集塵装置を配置できるとともに、ケーシング全体における排ガス中の煤塵の捕集能力を高めることができる。

図面の簡単な説明

[0032] [図1]本実施形態の電気集塵装置（固定電極式電気集塵装置１段、移動電極式電気集塵装置１段）の斜視図である。

[図2]本実施形態の電気集塵装置（固定電極式電気集塵装置４段、移動電極式電気集塵装置２段）の正面図である。

[図3]図２の移動電極式電気集塵装置２段の部分拡大図である。

[図4-a]固定電極式電気集塵装置の側面図である。

[図4-b]移動電極式電気集塵装置の側面図である。

[図5-a]移動電極式電気集塵装置を構成する上部カバーの平面図である。

[図5-b]移動電極式電気集塵装置を構成する上部ユニットの平面図である。

[図5-c]移動電極式電気集塵装置を構成する下部ユニットの平面図である。

[図6-a]第１実施形態の電気集塵装置（固定電極式電気集塵装置２段）の改造工程の模式図であって改造前の模式図である。

[図6-b]同じく、後段の固定電極式電気集塵装置の集塵電極、放電極、天井およびホッパーの撤去工程を示す。

[図6-c]同じく、碍管室取り付け工程を示す。

[図6-d]同じく、上部ユニット取り付け工程を示す。

[図7-a]第１実施形態の電気集塵装置の第１改造工程（上部カバー取り付け後の放電極フレーム吊り上げ工程）を示す模式正面図である。

[図7-b]同模式側面図である。

[図8-a]第１実施形態の電気集塵装置の改造工程（放電極吊り上げ工程）を示す模式正面図である。

[図8-b]同模式側面図である。

[図9-a]第１実施形態の電気集塵装置の改造工程（移動集塵電極吊り上げ前）を示す模式正面図である。

[図9-b]同模式側面図である。

[図10-a]第１実施形態の電気集塵装置の改造工程（移動集塵電極吊り上げ後）を示す模式正面図である。

[図10-b]同模式側面図である。

[図11-a]第1実施形態の電気集塵装置の改造工程（下部ユニット吊り上げ工程）を示す模式正面図である。

[図11-b]同模式側面図である。

[図12-a]第1実施形態の電気集塵装置の改造工程（ホッパー吊り上げ工程）を示す模式正面図である。

[図12-b]同模式側面図である。

[図13-a]第1実施形態の電気集塵装置の改造工程（ホッパー取り付け後）を示す模式正面図である。

[図13-b]同側面図である。

[図14-a]第2実施形態の電気集塵装置（固定電極式電気集塵装置2段）の改造工程における改造前の模式図を示す。

[図14-b]同じく後段の固定電極式電気集塵装置を撤去後に下部ユニットを搬入する工程を示す。

[図14-c]同じく碍管室を取り付け後に放電極フレームを搬入する工程を示す。

[図14-d]同じく放電極を搬入する工程を示す。

[図15-a]第2実施形態の電気集塵装置の改造工程の模式図であって上部ユニットの取り付け工程を示す。

[図15-b]同じく移動集塵電極の搬入工程（吊り降ろし時）を示す。

[図15-c]同じく移動集塵電極の搬入工程（吊り降ろし直後）を示す。

[図15-d]同じく上部カバー取り付け工程を示す。

[図16]図15-bの側面図である。

[図17]本実施形態の電気集塵装置の変形例を示す模式図である。

発明を実施するための形態

[0033] 以下、本発明を図に示した実施形態を用いて詳細に説明する。但し、この実施形態に記載される構成要素、種類、組み合わせ、形状、その相対配置などは特定の記載がない限り、この発明の範囲をそのみに限定する主旨で

はなく単なる説明例に過ぎない。

[0034] 図 1 に、本実施形態の電気集塵装置（固定電極式電気集塵装置 1 段、移動電極式電気集塵装置 1 段）の斜視図を示す。また図 2 に、本実施形態の電気集塵装置（固定電極式電気集塵装置 4 段、移動電極式電気集塵装置 2 段）の正面図を示す。そして、図 3 に、図 2 の移動電極式電気集塵装置 2 段の部分拡大図を示す。さらに、図 4 に、本実施形態の電気集塵装置の側面図を示し、図 4 - a は固定電極式電気集塵装置の側面図、図 4 - b は移動電極式電気集塵装置の側面図を示す。なお、上記いずれの図も本実施形態の電気集塵装置の改造方法により改造された後の電気集塵装置となっている。

[0035] 本実施形態の電気集塵装置の改造方法が適用される前の電気集塵装置は、ケーシング内に配置されたものが全て固定電極式電気集塵装置 2 8 となっているものである。そして本実施形態では、この固定電極式電気集塵装置 2 8 の一部（または全部）を移動電極式電気集塵装置 4 4 に置き換えることを主眼としている。

[0036] 改造後の電気集塵装置 1 0 は、排ガスが流通するケーシング 1 2 と、前記ケーシング 1 2 内の前記排ガスの流路の上流側に配置された固定電極式電気集塵装置 2 8 と、前記排ガスの流路の下流側に配置され、連結された複数枚の集塵電極板 4 8 によって全体としてループを形成して周回する移動集塵電極 4 6 と、前記ループの内側に配置され前記移動集塵電極 4 6 に対向する放電極 5 4（放電極 5 5、図 1 4 参照）とを備えている。さらに前記排ガスの流路の前記放電極 5 4（放電極 5 5）の下端より低くなる領域に配置され、前記領域に到達する前記排ガスを前記放電極 5 4（放電極 5 5）の下端より高くなる位置に導くガイド板 9 4 と、を備えている。さらにケーシング 1 2 上端の前記移動集塵電極 4 6 に対向する位置は、前記移動集塵電極 4 6（上部ユニット 6 6）の上端の高さに合わせて延長されたものとなっている。

[0037] 以下、電気集塵装置 1 0 について詳細に説明するとともに、第 1 実施形態の改造方法、第 2 実施形態の改造方法について説明する。

改造された電気集塵装置 1 0（図 1 参照）は、ケーシング 1 2 により全体

の外形が形成され、複数の支柱 14 により支持され全体的に一定の高さで浮いた形で工場等の敷地に配置される。ケーシング 12 の正面には、発電所のボイラーや工場等からの排ガスが流入する入口煙道 16 が形成されている。またケーシング 12 の入口煙道 16 に対向する反対面には、煤塵の捕集後の排ガスが排出される出口煙道 18 が形成されている。よってケーシング 12 において入口煙道 16 と出口煙道 18 とを結ぶ線に沿って排ガスの流路が形成される。

[0038] またケーシング 12 の下面には、角錐形状のホッパー 20 がアレイ状に配置された状態で取り付けられている。このホッパー 20 を取り外すとケーシング 12 下面には後述の下部開口部 64（図 6 参照）が形成される。そして、ケーシング 12 の排ガスの流路の上流側には固定電極式電気集塵装置 28 が配置され、下流側には移動電極式電気集塵装置 44 が配置される。またケーシング 12 の入口煙道 16 と固定電極式電気集塵装置 28 との間には、その主面に開口部 26 が多数形成されることにより全体的にメッシュ状の構造を有するガス分布板 24 が排ガスの流路全体を塞ぐように配置されている。ガス分布板 24 は、流入する排ガスに一定の抵抗を与えて開口部 26 に流通させることにより、排ガスがケーシング内を均一に流れるようにし、煤塵の捕集を効率よく行なえるようにしている。

[0039] 固定電極式電気集塵装置 28 は、ケーシング 12 上端から固定集塵電極 42、放電極 30 が吊り下げられたものである。固定集塵電極 42 は、ケーシング 12 上端から吊り下げられるように配置され、その主面の法線が排ガスの煙道の方向と垂直となるように配置される。そして固定集塵電極 42 は、その法線方向に一定の間隔で一行に複数配列されている。

[0040] 放電極 30 は、その主面が固定集塵電極 42 の主面と対向する位置に一定の間隔を置いて配置される。よって放電極 30 と固定集塵電極 42 は、排ガスの流路に垂直な方向に一行の交互に配列される。そして放電極 30 は、その流路側の両端で放電極フレーム 32 に接続される。ここで、固定集塵電極 42 は放電極 30 から最も近接した位置に配置されているものとする。よっ

て放電極 30 に負の電圧を印加して放電極 30 から負イオンを放出させると、放出された負イオンは固定集塵電極 42 に向かって伝播する。

[0041] 放電極フレーム 32 は、放電極 30 の配列方向に長手方向を有するビーム 32 a を有する部材であって、このビーム 32 a に放電極 30 が接続される。そして放電極フレーム 32 は、ケーシング 12 の上端から垂れ下がった放電極フレームサポート 34 に接続される。

[0042] 放電極フレームサポート 34 は、碍管室 38 下部から垂れ下がった棒状の部材である。そして放電極フレームサポート 34 は、碍管室 38 に設置された円錐状の碍子 36 を貫通する状態で放電極フレーム 32 を支持する。よって、放電極フレームサポート 34 はこの碍子 36 を介して碍管室 38 に支持されるとともに碍管室 38（ケーシング 12）と電氣的に絶縁される。よって放電極フレームサポート 34、放電極フレーム 32、放電極 30 はケーシングに対して電氣的に絶縁される。なお碍管室 38 は封止されるとともに、保温することにより碍子 36 の表面の結露を防止し漏電を防いでいる。さらに放電極フレームサポート 34 はケーシング 12 外部に配置された荷電設備 40 に電氣的に接続される。

[0043] ここで、ケーシング 12 は接地されているため、ケーシング 12 に直接的に接続する固定集塵電極 42 も接地される。一方、放電極フレームサポート 34 は荷電設備 40 により負の高電圧が印加され、これにより、放電極フレーム 32、放電極 30 も負の高電圧が印加される。したがって、放電極 30 から負イオンが排ガスの流路に交差する方向に放出され固定集塵電極 42 に向かって伝播する。この状態で、入口煙道 16 から排ガスを搬入すると、排ガス中の煤塵に負イオンが付着し、煤塵が負に帯電して固定集塵電極 42 に付着することにより、排ガス中の煤塵は除去される。そして固定集塵電極 42 をハンマー（不図示）により槌打することにより固定集塵電極 42 に付着した煤塵を叩き落してホッパー 20 下端に集め、ホッパー 20 下端に設けられた排出口 22 を通してケーシング 12 から煤塵を排出することができる。

[0044] この固定集塵電極 42、放電極 30、放電極フレーム 32、放電極フレー

ムサポート 3 4 等からなる固定電極式電気集塵装置 2 8 は、ケーシング 1 2 内で排ガスの流路の方向に複数段配設されるが、その段数は仕様に依じて任意に設計される。

[0045] 移動電極式電気集塵装置 4 4 は、移動集塵電極 4 6、放電極 5 4、上部ユニット 6 6、下部ユニット 8 4 等を有する。移動集塵電極 4 6 は、一對のループ状のチェーン 5 2 を介して一列に連結され、ループを形成する複数の集塵電極板 4 8 により構成されている。集塵電極板 4 8 は、その主面が排ガスの流路の方向に平行に配置され、排ガスの流路の方向の両端からは接続部材 5 0 が延出され、この接続部材 5 0 がチェーン 5 2 に接続されている。移動集塵電極 4 6 のループは、その上端と下端においてループの円弧を形成し、それ以外の部分は鉛直方向を向くような形状を有している。この移動集塵電極 4 6 は、固定電極式電気集塵装置 2 8 の固定集塵電極 4 2 と同様に排ガスの流路に垂直な方向に所定の間隔で複数配列される。

[0046] 放電極 5 4 は、その主面が移動集塵電極 4 6 の主面と対向する位置に一定の間隔を置いて配置される。この場合、放電極 5 4 は移動集塵電極 4 6 が形成するループの内部に配置されるものと、隣り合う移動集塵電極 4 6 との間に配置されるものがある。

[0047] よって放電極 5 4 と移動集塵電極 4 6 は、排ガスの流路に垂直な方向に一列に配列される。そして放電極 5 4 は、その流路側の両端で放電極フレーム 5 6 に接続される。ここで、移動集塵電極 4 6 は放電極 5 4 から最も近接した位置に配置されているものとする。よって放電極 5 4 に負の高電圧を印加して放電極 5 4 から負イオンを放出させると、放出された負イオンは移動集塵電極 4 6 に向かって伝播する。

[0048] 放電極フレーム 5 6 は、放電極 5 4 の配列方向に長手方向を有するビーム 5 6 a を有する部材であって、このビーム 5 6 a に放電極 5 4 が接続される。そして放電極フレーム 5 6 は、ケーシング 1 2 の上端から垂れ下がった放電極フレームサポート 5 8 に接続される。

[0049] 放電極フレームサポート 5 8 は、碍管室 6 0 下部から垂れ下がった棒状の

部材である。そして放電極フレームサポート 58 は碍管室 60 に設置された円錐状の碍子 62 を貫通する状態で放電極フレーム 56 を支持する。よって、放電極フレームサポート 58 はこの碍子 62 を介して碍管室 60 に支持されるととともに碍管室 60（ケーシング 12）と電氣的に絶縁される。また放電極フレームサポート 58 はケーシング 12 外部に配置された荷電設備 40 等に電氣的に接続されるものとする。よって放電極フレームサポート 58、放電極フレーム 56、放電極 54 はケーシング 12 に対して電氣的に絶縁される。なお、碍管室 60 は、ケーシング 12 上の上部開口部 100 の周囲となる位置に配置され、放電極フレーム 56 の長手方向（排ガスの流路に垂直な方向）に沿って延びる部屋であって、内部で放電極フレームサポート 58 を覆う碍子 62 を保持している。

[0050] 移動集塵電極 46 において、その上端が固定電極式電気集塵装置 28 の固定集塵電極 42 より高く設計される場合はケーシング 12 の上端と干渉する。そこで、ケーシング 12 上端の移動集塵電極 46 の対向する位置には上部開口部 100（図 6 参照）が形成され、移動集塵電極 46 はケーシング 12 の上端からはみ出る形となる。そして、ケーシング 12 上部には、上部開口部 100 の周囲を覆うように延長ケーシング（延長部材 82、碍管室 60、上部ユニット 66、上部カバー 74）により覆われる。よってケーシング 12 上端の移動集塵電極 46（上部ユニット 66）に対向する位置が高さ方向に延長された形となる。

[0051] 延長部材 82 は、ケーシングの上端を延長する部材であって、その上端及び下端に上部開口部 100 と連通する開口部を有している。上部カバー 74 は下端に開口部を有している。また上部ユニット 66 は移動電極式電気集塵装置 44 の構成要素であるが、延長ケーシングと一体化されている。よって、移動集塵電極 46 はケーシング 12、延長ケーシング（延長部材 82、碍管室 60、上部ユニット 66、上部カバー 74）が形成する内部空間に封止される。これにより移動集塵電極 46 の高さに拘泥されず既存のケーシング 12 に移動電極式電気集塵装置 44 を据付できる。

[0052] ここで、延長部材 8 2、碍管室 6 0、上部ユニット 6 6、上部カバー 7 4、下部ユニット 8 4 の幅は、ホッパー 2 0 の排ガスの流路の方向の幅とほぼ同じとなるが、排ガスの流路に垂直な方向は、移動集塵電極 4 6、放電極 5 4 の配列する数に応じて適宜設計される。上部開口部 1 0 0 の排ガスの流路の方向の幅は、上部開口部に挿通する移動集塵電極 4 6 等と干渉しない程度の寸法を有し、上部開口部 1 0 0 の排ガスの流路に垂直な方向の幅は、移動集塵電極 4 6、放電極 5 4 の配列する数に応じて適宜設計される。

[0053] 図 5 に、本実施形態の電気集塵装置の部分模式図を示し、図 5 - a は移動電極式電気集塵装置を構成する上部カバーの平面図、図 5 - b は移動電極式電気集塵装置を構成する上部ユニットの平面図、図 5 - c は移動電極式電気集塵装置を構成する下部ユニットの平面図である。

[0054] 上部ユニット 6 6 は、後述のホイスト 7 8 と下部開口部 6 4 との間となる位置に配置される。上部ユニット 6 6 は、上部開口部 1 0 0 及び下部開口部 6 4 と連通する挿通孔 6 8 a を有する筐体 6 8 により外形が形成されている。また筐体 6 8 は、移動集塵電極 4 6 の配列方向に長手方向を有している。そして前記ケーシング 1 2 内を流通する排ガスの流路に垂直な方向に配列された状態で前記挿通孔 6 8 a 内において支持され前記移動集塵電極 4 6 の上端を支持する複数の上部ローラー 6 9（回転軸 7 0、駆動ホイール 7 2）を有する。

[0055] 上部ローラー 6 9 は、筐体 6 8 に支持され移動集塵電極 4 6 の配列に倣って配列された回転軸 7 0 と、チェーン 5 2 と噛み合うことで移動集塵電極 4 6 の上端（ループの円弧を形成する位置）を支持するとともに、回転軸 7 0 とともに回転することで移動集塵電極 4 6 をチェーン 5 2 に沿ってループさせる駆動ホイール 7 2 と、回転軸 7 0 を回転させるモータ（不図示）と、を有する。回転軸 7 0 は、その長手方向の両端が挿通孔 6 8 a の流路の側面に接続されている。よって上部ローラー 6 9 は、移動集塵電極 4 6 のループの円弧を形成する位置において移動集塵電極 4 6 の配列方向に複数配列される。

- [0056] 上部カバー 74 は、移動集塵電極 46 の配列方向を長手方向とした蓋状の部材であって上部ユニット 66 上に配置される。また上部カバー 74 の内壁の上面（側面でもよい）には、放電極 54 の配列方向を長手方向とするレール 76 が一対取り付けられ、レール 76 には少なくとも 2 つ以上のホイスト 78 が取り付けられる。
- [0057] ホイスト 78 はレール 76 の長手方向に沿って移動可能であるとともに、繰り出すワイヤー 80 の長さを調整することにより搬入する物品の吊り上げ等を行なうことができる。なお、レール 76 及びホイスト 78 は、ホイスト 78 が繰り出すワイヤー 80 が挿通孔 68a を挿通可能となる位置に配置される。
- [0058] 下部ユニット 84 は、上部ユニット 66 同様に移動集塵電極 46 の配列方向に長手方向を有しケーシング 12 に接続される筐体 86 と、前記上部ローラー 69 と対向するように配列された状態で筐体 86 に支持され前記移動集塵電極の下端を支持する複数の下部ローラー 87（回転軸 88、下部ホイール 90）と、を有する。
- [0059] 下部ローラー 87 は、移動集塵電極 46 の配列に倣って配列された回転軸 88 と、チェーン 52 と噛み合うことで移動集塵電極 46 の下端（ループの円弧を形成する位置）を支持するとともに、チェーン 52 がループ（周回運動）する際の力を受けて回転軸 88 とともに回転する下部ホイール 90 を有する。この回転軸 88 は、上部ユニット 66 に支持された回転軸 70 の真下に来るように複数配列される。
- [0060] さらに下部ユニット 84 は、筐体 86 に支持され移動集塵電極 46 の配列方向に垂直な方向に長手方向を有する円柱状の部材であって、移動集塵電極 46 を構成する集塵電極板 48 を両面から挟み込むように配置された一対の回転ブラシ 92 を有する。回転ブラシ 92 は、例えばその中心軸がケーシング 12 外部にまで伸び、外部において回転ブラシ 92 を回転させるモータ（不図示）に接続される。そして図 4-b に示すように、一対の回転ブラシ 92 は互いに逆方向に回転するとともに一対の回転ブラシ 92 の互いに対向す

る側の回転ブラシ 92 の外周の進行方向が集塵電極板 48 の進行方向とは互いに逆向きとなるように回転する。よって回転ブラシ 92 は集塵電極板 48 の表面（両面）に付着した煤塵を除去することができるとともに、除去した煤塵を再び回転ブラシ 92 及び集塵電極板 48 に巻き込むことなくホッパー 20 下端に堆積させることができる。

[0061] 上記配置により、移動集塵電極 46 は駆動ホイール 72 を上端とし、下部ホイール 90 を下端として周回することになる。一方、放電極 54 は、移動集塵電極 46 以外の部分に負イオンを伝播させないようにするため、その下端は下部ユニット 84 より上方に配置され、その上端が上部ユニット 66 より下方に配置される。よって、特に下部ユニット 84 の下端から放電極 54 の下端の高さ位置を通過する排ガスからは有効に煤塵を除去することが困難となる。さらに、本実施形態のように、移動集塵電極 46、放電極 54 は固定電極式電気集塵装置 28 の集塵電極板 48 より高い寸法を有する場合がある。よって、ケーシング 12 において、固定電極式電気集塵装置 28 の後段に移動集塵電極 46、放電極 54 を配置する場合には、移動集塵電極 46、放電極 54 全体に排ガスがいきわたらない場合がある。

[0062] そこで、図 2、図 3 に示すように、下部ユニット 84 の排ガスの流路側の両端には、ガイド板 94 が取り付けられている。ガイド板 94 は、下端がホッパー 20 に接続し、上端が放電極 54 の下端とほぼ同じ高さとなるように配置され、ガイド板 94 の下端と上端との間で排ガスの流路を遮断している。これにより、排ガスの流路の放電極 54 の下端より低くなる領域に到達する排ガスを放電極 54 の下端より高くなる位置に導くことができる。よって、煤塵の捕集が困難な移動集塵電極 46 の放電極 54（放電極 55、図 14 参照）より下の領域に排ガスが通過することを抑止して排ガス中の煤塵を有効に捕集することができる。なお、ガイド板 94 と放電極 54 は互いに当接しないものとする。このように、ガイド板 94 を下部ユニット 84 に取り付けるのでガイド板 94 の設置を容易に行うことができる。

[0063] また図 2 に示すように、固定電極式電気集塵装置 28 と移動電極式電気集

塵装置 4 4 との間には、前述のガス分布板 2 4 と同様の構造を有し、排ガス拡散手段となる入口分布板 9 6 が配置され、移動電極式電気集塵装置 4 4（移動集塵電極 4 6、放電極 5 4）に対して排ガスが均一に流れ込むようにしている。さらに、移動電極式電気集塵装置 4 4 の排ガスの下流側にも入口分布板 9 6 と同様の構造を有する出口分布板 9 8 が配置され、排ガスの入口分布板 9 6 と出口分布板 9 8 に挟まれた領域、すなわち排ガスの移動電極式電気集塵装置 4 4 を通過する部分での流速を抑制して煤塵を効率的に捕集できるようにしている。

[0064] 上記構成において、上部ユニット 6 6、下部ユニット 8 4 はケーシング 1 2 に接続されるため接地され、これにより上部ユニット 6 6（駆動ホイール 7 2）及び下部ユニット 8 4（下部ホイール 9 0）に接続する移動集塵電極 4 6 も接地される。一方、放電極 5 4、放電極フレーム 5 6、放電極フレームサポート 5 8 は、ケーシング 1 2 からは絶縁され負の高電圧が印加される。したがって、放電極 5 4 から負イオンが排ガスの流路と交差する方向に放出され、移動集塵電極 4 6 を構成する集塵電極板 4 8 に伝播する。この状態で、入口煙道 1 6 から排ガスを搬入すると、固定電極式電気集塵装置 2 8 を通過した排ガス中の煤塵に負イオンが付着し、煤塵が負に帯電して集塵電極板 4 8 に付着することにより、排ガス中の煤塵は除去される。そして、煤塵が除去された排ガスは出口煙道 1 8 から排出される。

[0065] また集塵電極板 4 8 が回転ブラシ 9 2 に当接すると、集塵電極板 4 8 に付着した煤塵は、回転ブラシ 9 2 により掃き落とされホッパー 2 0 下端に蓄積する。そして、ホッパー 2 0 下端に設けられた排出口 2 2 を通してケーシング 1 2 から煤塵を排出することができる。

[0066] この移動集塵電極 4 6、放電極 5 4 等からなる移動電極式電気集塵装置 4 4 は、ケーシング 1 2 内で排ガスの流路の方向に複数段配設されるが、その段数は改造の仕様に応じて任意に設計される。

[0067] 図 6 乃至図 1 3 に、第 1 実施形態の電気集塵装置の改造工程を示す。ここで、図 6 は正面図である。また図 7 から図 1 3 において（図 X-a）は正面

図、（図X－b）は側面図である。

図6－aに示す固定電極式電気集塵装置のうち右側の固定電極式電気集塵装置28を移動電極式電気集塵装置44に置き換える場合について説明する。まず図6－bに示すように、撤去対象の固定電極式電気集塵装置28の真下にあるホッパー20を取り外して下部開口部64を形成し、ケーシング12上端の撤去対象の固定電極式電気集塵装置28に対向する位置に上部開口部100を形成する。そして固定電極式電気集塵装置28を下部開口部64または上部開口部100からクレーン（不図示）等を用いて撤去する。

[0068] そして図6－cに示すように、延長部材82と碍管室60を、クレーン（不図示）等を用いて吊り上げてケーシング12上の上部開口部100を囲む位置に取り付ける。このとき碍管室60には予め碍子62と放電極フレームサポート58を取り付けておく。またこのときに入口分布板96（及び出口分布板98（不図示））を取り付けてもよい。そして図6－dに示すように上部ユニット66および上部カバー74を、クレーン（不図示）等を用いて吊り上げて碍管室60上に取り付ける。

[0069] 次に、下部開口部64の下方に放電極フレーム56を配置するとともに、図7に示すように、上部カバー74に取り付けられたホイスト78からワイヤー80を繰り出し、ワイヤー80を挿通孔68a及び上部開口部100に挿通させる。そしてワイヤー80を放電極フレーム56に取り付けて吊り上げ、放電極フレーム56を下部開口部64から搬入する。そして放電極フレーム56を放電極フレームサポート58に溶接等を用いて接続する。

[0070] そして、下部開口部64の下方に放電極54を配置するとともに、図8に示すように、ホイスト78から前述同様にワイヤー80を繰り出して放電極54を吊り上げ、放電極54を下部開口部64から搬入する。そして放電極54を放電極フレーム56に溶接等を用いて接続する。このときホイスト78をレール76上で適宜移動させて複数の放電極54を順次吊り上げ、吊り上げたところで放電極フレーム56に接続する、という作業を繰り返すことになる。

[0071] 次に、下部開口部 6 4 の下方にチェーン 5 2 が 2 つに分割された一对の移動集塵電極 4 6 a を配置するとともに、図 9 に示すように、繰り出したワイヤー 8 0 の先端に天秤 7 8 a を取り付け、この天秤 7 8 a により一对の移動集塵電極 4 6 a を吊り上げて、一对の移動集塵電極 4 6 a を下部開口部 6 4 から搬入する。そして図 1 0 に示すように、移動集塵電極 4 6 a を上部ユニット 6 6 に取り付けられた駆動ホイール 7 2 の上端を越える高さまで吊り上げる。このとき一对の移動集塵電極 4 6 は、駆動ホイール 7 2 を挟んで互いに対向する位置に吊り上げられる。そして、ホイスト 7 8 からチェーン 5 2 a をはずしてチェーン 5 2 a 同士を接続するとともに駆動ホイール 7 2 に噛み合わせる。このとき移動集塵電極 4 6 が駆動ホイール 7 2 から脱落しないように回転軸 7 0 の回転をロックしておく。

[0072] また、このとき、ホイスト 7 8 をレール 7 6 上で適宜移動させて一对の移動集塵電極 4 6 a を順次吊り上げ、吊り上げたところで移動集塵電極 4 6 a 同士を接続する、という作業を繰り返すことになる。これにより、移動集塵電極 4 6 (放電極 5 4) は排ガスの流路に垂直な方向に一行に配列される。

[0073] そして、下部開口部 6 4 の下方に下部ユニット 8 4 を配置するとともに、図 1 1 に示すようにホイスト 7 8 により天秤 7 8 a を介して下部ユニット 8 4 を吊り上げて、下部ユニット 8 4 を下部開口部 6 4 から搬入する。そして下部ユニット 8 4 に取り付けられた一对の回転ブラシ 9 2 の間に一对の移動集塵電極 4 6 a の一方を挿通させた状態で、一对の移動集塵電極 4 6 a が下部ホイール 9 0 を挟んで互いに対向する位置にまで下部ユニット 8 4 を吊り上げる。そして一对の移動集塵電極 4 6 a の下端となるチェーン 5 2 a 同士を接続して、ループを形成するチェーン 5 2 とするとともに下部ホイール 9 0 に噛み合わせる。これにより、移動集塵電極 4 6 は、複数の集塵電極板 4 8 によって全体としてループを形成した状態で放電極 5 4 に対向する位置に配置されることになる。また下部ユニット 8 4 をケーシング 1 2 に接続する。このとき下部ユニット 8 4 の吊り上げ前にガイド板 9 4 を予め下部ユニット 8 4 に取り付けておく。

- [0074] 最後に、下部開口部 6 4 の下方に、先に取り外したホッパー 2 0 を配置し、図 1 2 に示すようにホイスト 7 8 により天秤 7 8 a を介してホッパー 2 0 を吊り上げる。そして図 1 3 に示すようにホッパー 2 0 をケーシング 1 2 の下端に取り付けて下部開口部 6 4 を封止することにより、改造工程は終了する。改造後にはホイスト 7 8 が残るが、以後のメンテナンス作業等に用いることができる。
- [0075] 上述の改造工程により、移動集塵電極 4 6、放電極 5 4 等を、ケーシング 1 2 を跨ぐように吊り上げる必要はないので、大型の移動電極式電気集塵装置 4 4 をケーシング 1 2 に効率よく搬入することができる。また、ケーシング 1 2 に支持されたホイスト 7 8 により放電極 5 4 及び移動集塵電極 4 6 を吊り上げるので、作業スペースの確保が困難な既存の電気集塵装置 1 0 においても効率的に移動電極式電気集塵装置 4 4 に改造することができる。同様に、ホッパー 2 0 を容易に吊り上げ、上部開口部 1 0 0 を容易に封止することができる。
- [0076] また上部カバー 7 4 にレール 7 6 上を移動可能なホイスト 7 8 を配置したことで、作業スペースの確保が困難な既存の電気集塵装置 1 0 においても効率的に放電極 5 4、移動集塵電極 4 6 を多数搬入することができる。
- [0077] また、移動集塵電極 4 6、放電極 5 4 を、ケーシング 1 2 を跨ぐように吊り上げる必要はないので、大型の移動電極式電気集塵装置 4 4 をケーシング 1 2 に効率よく搬入することができる。また上記方法により、煤塵の捕集が困難な移動集塵電極 4 6 の放電極 5 4 より下の領域に排ガスが通過することを抑止して排ガス中の煤塵を有効に捕集することができる。
- [0078] また、本実施形態では、移動集塵電極 4 6 を上端で支持する上部ローラー 6 9 を上部ユニット 6 6 に複数接続し、移動集塵電極 4 6 を下端で支持する下部ローラー 8 7 を下部ユニット 8 4 に複数接続し、上部ユニット 6 6、下部ユニット 8 4 を、移動集塵電極 4 6 を設置する位置に対応してケーシング 1 2 に搬入している。これにより、設置現場で移動集塵電極 4 6 ごとに、その取り付け位置を検討する必要はなく、また上部ユニット 6 6 に形成された

挿通孔 68a により、ホイス 78 と上部ユニット 66 との干渉を回避して複数の移動集塵電極 46 の取り付けを容易に行うことができる。

[0079] なお上記改造工程は、複数ある固定電極式電気集塵装置 28 の一部（一段部分）を移動電極式電気集塵装置 44 に置き換えるものとして説明したが、複数段あるいはケーシング 12 内の全ての固定電極式電気集塵装置 28 を移動電極式電気集塵装置 44 に置き換える場合に適用してもよい。また、先に置き換えた移動電極式電気集塵装置 44 の隣に次の移動電極式電気集塵装置 44 を搬入する改造工程において、移動電極式電気集塵装置 44 同士で互いに干渉することなく、また改造工程後においても互いに干渉することもない。したがって、複数段ある固定電極式電気集塵装置 28 を一段ごとに同時に移動電極式電気集塵装置 44 に置き換える改造も可能となり、効率的な改造が可能となる。よって撤去対象となる固定電極式電気集塵装置 28 の段数に応じて電気集塵装置 10 の改造の程度を変更することができる。

[0080] 図 14、図 15 に、第 2 実施形態の電気集塵装置の改造工程の模式図を示す。図 14-a は改造前、図 14-b は固定電極式電気集塵装置を撤去後に下部ユニットを搬入する工程、図 14-c は碍管室を取り付け後に放電極フレームを搬入する工程、図 14-d は放電極を搬入する工程を示す。また、図 15-a は上部ユニット取り付け工程、図 15-b は移動集塵電極の搬入工程（吊り降ろし時）、図 15-c は移動集塵電極の搬入工程（吊り降ろし直後）、図 15-d は上部カバー取り付け工程を示す。

[0081] 第 2 実施形態の電気集塵装置の改造工程では、ホッパー 20 を取り外すことなく、ケーシング 12 の上部から固定電極式電気集塵装置 28 を取り出して移動電極式電気集塵装置 44 を搬入する。図 14-a に示すように、第 2 実施形態においても固定電極式電気集塵装置 28 のうち後段の固定電極式電気集塵装置 28 を移動電極式電気集塵装置 44 に置き換える場合について説明する。まず図 14-b に示すように、ケーシング 12 の撤去対象の固定電極式電気集塵装置 28 に対向する位置に上部開口部 100 を形成し、撤去対象の固定電極式電気集塵装置 28 をクレーン（本体不図示）等で吊り上げ

て、ケーシング 12 外に撤去する。そして、クレーン（本体不図示）により下部ユニット 84（ガイド板 94 付き）を吊り上げ、上部開口部 100 からケーシング 12 内部に搬入してケーシング 12 下部において、ケーシング 12 と接続する。

[0082] 次に図 14-c に示すように、クレーン（本体不図示）により延長部材 82、碍管室 60（放電極フレームサポート 58 付き）を順次吊り上げ、ケーシング 12 上部の上部開口部 100 を囲む位置に接続し、クレーン（本体不図示）により放電極フレーム 57 を吊り下げ、上部開口部 100 から放電極フレーム 57 を搬入し、放電極フレーム 57 を放電極フレームサポート 58 に接続する。

[0083] そして図 14-d に示すように、クレーン（本体不図示）を用いて放電極 55 を上部開口部 100 から搬入し放電極フレーム 57 に接続する。なお放電極 55 は排ガスの流路の方向に垂直な方向に複数配列されるため、この放電極 55 を搬入及び接続する作業を放電極 55 の個数に応じて複数回行う。

[0084] 次に図 15-a に示すように、クレーン（本体不図示）を用いて上部ユニット 66 を吊り上げ、碍管室 60 上に接続する。そしてクレーン（本体不図示）を用いて天秤を介して移動集塵電極 46 を吊り下げ、移動集塵電極 46 を上部ユニット 66 の挿通孔 68 a 及び上部開口部 100 に挿通させてケーシング 12 内に搬入する（図 15-b）。このとき図 16 に示すように、移動集塵電極 46 は、上部ユニット 66 に取り付けられた駆動ホイール 72 に噛み合う位置に運ばれるとともに、吊り下げ時に下端となる部分のチェーン 52 を切断した 2 つのチェーン 52 a を形成した状態でケーシング 12 内に吊り降ろされる。そして図 15-c に示すように移動集塵電極 46 の上端のチェーン 52 を駆動ホイール 72 に噛み合わせる。

[0085] 最後に図 15-d に示すように、チェーン 52 a を下部ホイール 90 に噛み合わせた状態で、チェーン 52 a 同士を接続してチェーン 52 を形成し、クレーン（本体不図示）で上部カバー 75 を吊り下げて上部ユニット 66 の上に接続することにより改造工程は終了する。本実施形態は、ケーシング 1

2 外部にクレーン（本体不図示）を設置する場所が確保されている場合や、搬入する移動集塵電極 4 6 等が小型である場合に有効な方法となる。よって上部カバー 7 5 にレール 7 6 やホイスト 7 8 を取り付けする必要はない。また放電極フレーム 5 7、放電極 5 5 は、それぞれ放電極フレーム 5 6、放電極 5 4 と同様の機能を有するものであるが、上部開口部 1 0 0 の端部（または碍管室 6 0）と干渉する場合は、上部開口部 1 0 0 から搬入できるように寸法上の設計変更を行なうことができる。

[0086] 上記方法により、既存のケーシング 1 2 内において、固定電極式電気集塵装置 2 8 を放電極 5 5 と移動集塵電極 4 6 により構成される移動電極式電気集塵装置 4 4 に置き換えることができる。また上部ユニット 6 6 には挿通孔 6 8 a が形成されているため、この挿通孔 6 8 a に移動集塵電極 4 6 を挿通することで、上部ユニット 6 6 と干渉することなく移動集塵電極 4 6 を効率的にケーシング 1 2 に搬入することができる。

効率的に移動集塵電極 4 6 の搬入を行なうことができる。

[0087] 図 1 7 に本実施形態の電気集塵装置の変形例を示す。上述のように、電気集塵装置 1 0 において、前記固定電極式電気集塵装置 2 8 は、前記ケーシング 1 2 内で前記ケーシング 1 2 を流通する排ガスの流路の方向に複数段配置されている。そして本変形例では、固定電極式電気集塵装置 2 8 のうち一部の段（全ての段でも良い）を撤去し、固定電極式電気集塵装置 2 8 を撤去した位置に移動電極式電気集塵装置 4 5（移動集塵電極及び放電極）を取り付けたものとなっている。

[0088] 第 1 実施形態、第 2 実施形態においては、移動電極式電気集塵装置 4 4 の排ガスの流路の方向の幅が、固定電極式電気集塵装置 2 8 の幅とほぼ同じとなる場合を前提として述べてきた。しかし、変形例の場合のように移動電極式電気集塵装置 4 5 の幅は固定電極式電気集塵装置 2 8 より広くなる場合がある。このときは、図 1 7 に示すように固定電極式電気集塵装置 2 8 の少なくとも連続する 2 段分以上を撤去して、撤去した場所に移動電極式電気集塵装置 4 5 を配置している。図 1 7 においては、固定電極式電気集塵装置 2 8

のうち、排ガスの流路に沿って連続した３段分の固定電極式電気集塵装置２８を撤去し、その撤去した場所に移動電極式電気集塵装置４５を配置している。これにより、撤去対象となる固定式電気集塵装置２８の段数や移動集塵電極（移動電極式電気集塵装置４５）の寸法（排ガスの流路方向の幅）に応じて電気集塵装置１０の改造の程度を変更することができる。

[0089] また移動電極式電気集塵装置４５は、固定電極式電気集塵装置２８の直後に設置するのではなく、図１７に示すように、排ガスの拡散を促すための拡散空間１０２を形成することが好ましい。そして、この拡散空間１０２に上述の入口分布板９６を配置することが好ましい。これにより、排ガスを拡散させるために必要な流路長を確保して入口分布板９６による排ガスの拡散を効果的に行なうことができる。

[0090] なお、図１７に示される移動電極式電気集塵装置４５は、その幅は異なるものの、第１実施形態、第２実施形態で説明した移動電極式電気集塵装置４４の構成と基本的に同様であり、よって図１７において示される符号で示される構成要素は、図２等にも示される同一の符号で示される構成要素と同じものである。この移動電極式電気集塵装置４５のケーシング１２への搬入は、第１実施形態、第２実施形態の改造方法より行うことができるので、詳細な説明は省略する。これにより、移動集塵電極４６の幅に拘泥されることなくこれらをケーシング１２内に配置することができる。

産業上の利用可能性

[0091] 固定電極式電気集塵装置が収容された既存のケーシング内において、固定電極式電気集塵装置を放電極と移動集塵電極により構成される移動電極式電気集塵装置に置き換えることが可能な改造方法、及びこの改造方法を用いて製造された電気集塵装置として利用できる。

符号の説明

[0092] １０……………電気集塵装置、１２……………ケーシング、１４……………支柱、１６……………入口煙道、１８……………出口煙道、２０……………ホッパー、２２……………排出口、２４……………ガス分布板、２６……………開口部、２８……………固定電極式電気

集塵装置、30……放電極、32……放電極フレーム、32a……ビーム、34……放電極フレームサポート、36……碍子、38……碍管室、40……荷電設備、42……固定集塵電極、44……移動電極式電気集塵装置、45……移動電極式電気集塵装置、46……移動集塵電極、46a……移動集塵電極、48……集塵電極板、50……接続部材、52……チェーン、52a……チェーン、54……放電極、55……放電極、56……放電極フレーム、57……放電極フレーム、56a……ビーム、58……放電極フレームサポート、60……碍管室、62……碍子、64……下部開口部、66……上部ユニット、68……筐体、68a……挿通孔、69……上部ローラー、70……回転軸、72……駆動ホイール、74……上部カバー、75……上部カバー、76……レール、78……ホイスト、78a……天秤、80……ワイヤー、82……延長部材、84……下部ユニット、86……筐体、87……下部ローラー、88……回転軸、90……下部ホイール、92……回転ブラシ、94……ガイド板、96……入口分布板、98……出口分布板、100……上部開口部、102……拡散空間。

請求の範囲

- [請求項1] 固定電極式電気集塵装置がケーシング内に配置された電気集塵装置において、前記固定電極式電気集塵装置を、移動集塵電極と前記移動集塵電極に対応する放電極に取り替えることを特徴とする電気集塵装置の改造方法。
- [請求項2] 前記固定電極式電気集塵装置は、
 前記ケーシング内で前記ケーシングを流通する排ガスの流路の方向に複数段配置され、
 前記固定式電気集塵装置のうち一部の段または全ての段の前記固定電極式電気集塵装置を撤去したのち、前記固定電極式電気集塵装置を撤去した位置に前記移動集塵電極及び前記放電極を取り付けることを特徴とする請求項1に記載の電気集塵装置の改造方法。
- [請求項3] 前記ケーシングの下端の前記固定電極式電気集塵装置に対向する位置にあるホッパーを取り外して下部開口部を形成し、
 前記ケーシングの前記下部開口部に対向する位置にホイスを配置し、
 前記移動集塵電極と前記放電極を前記ホイスにより吊り上げて前記下部開口部から搬入することを特徴とする請求項1に記載の電気集塵装置の改造方法。
- [請求項4] 前記下部開口部と連通する挿通孔を有する筐体と、前記ケーシング内を流通する排ガスの流路に垂直な方向に配列された状態で前記挿通孔内において支持され前記移動集塵電極の上端を支持する複数の上部ローラーと、を有する上部ユニットを、前記ホイスと前記下部開口部との間となる位置に配置し、
 前記上部ローラーと対向するように配列され前記移動集塵電極の下端を支持する複数の下部ローラーを有する下部ユニットを、前記ホイスから繰り出され前記挿通孔を挿通するワイヤーにより吊り上げて前記下部開口部から搬入することを特徴とする請求項3に記載の電気

集塵装置の改造方法。

[請求項5] 前記ホッパーを前記ホイスต์により吊り上げて前記下部開口部を封止することを特徴とする請求項3に記載の電気集塵装置の改造方法。

[請求項6] 前記上部ユニット上の前記挿通孔に対向する位置に、前記ケーシングを通過する排ガスの流路に垂直な方向に長手方向を有するレールに取り付け、

前記ホイスต์を前記レールに沿って移動可能となるように前記レールに取り付けて前記移動集塵電極を吊り上げるとともに、

前記ホイスต์を移動させて新たな移動集塵電極を吊り上げることを繰り返すことにより、前記移動集塵電極を前記排ガスの流路に垂直な方向に複数配列することを特徴とする請求項4に記載の電気集塵装置の改造方法。

[請求項7] 前記ケーシングの上端の前記固定電極式電気集塵装置に対向する位置に上部開口部を形成し、

前記ケーシング内を流通する排ガスの流路に垂直な方向に配列した状態で支持され前記移動集塵電極の下端を支持する複数の下部ローラーを有する下部ユニットを前記上部開口部から搬入して前記ケーシング内に配置し、

前記下部ローラーと対向するように配列した状態で支持され前記移動集塵電極の上端を支持する複数の上部ローラーを有する上部ユニットを、前記ケーシング上の前記上部開口部に対向する位置に配置することを特徴とする請求項1に記載の電気集塵装置の改造方法。

[請求項8] 前記上部ユニットは、前記上部開口部と連通する挿通孔を有するとともに前記上部ローラーは前記挿通孔内で支持され、

前記移動集塵電極を、前記挿通孔から搬入することを特徴とする請求項7に記載の電気集塵装置の改造方法。

[請求項9] 前記ケーシング上の前記上部開口部に対向する位置に延長ケーシングを配置して、前記ケーシングの上端を延長させたことを特徴とする

請求項 1 に記載の電気集塵装置の改造方法。

[請求項10] 前記排ガスの流路の前記放電極の下端より低くなる領域に到達する前記排ガスを前記放電極の下端より高くなる位置に導くガイド板を配置したことを特徴とする請求項 1 に電気集塵装置の改造方法。

[請求項11] 排ガスが流通するケーシングと、
前記ケーシング内の前記排ガスの流路の上流側に配置された固定電極式電気集塵装置と、
前記排ガスの流路の下流側に配置され、連結された複数枚の集塵電極によって全体としてループを形成して周回する移動集塵電極と、
前記移動集塵電極に対向する位置に配置された放電極と、
前記排ガスの流路の前記放電極の下端より低くなる領域に配置され、前記領域に到達する前記排ガスを前記放電極の下端より高くなる位置に導くガイド板と、を備えることを特徴とする電気集塵装置。

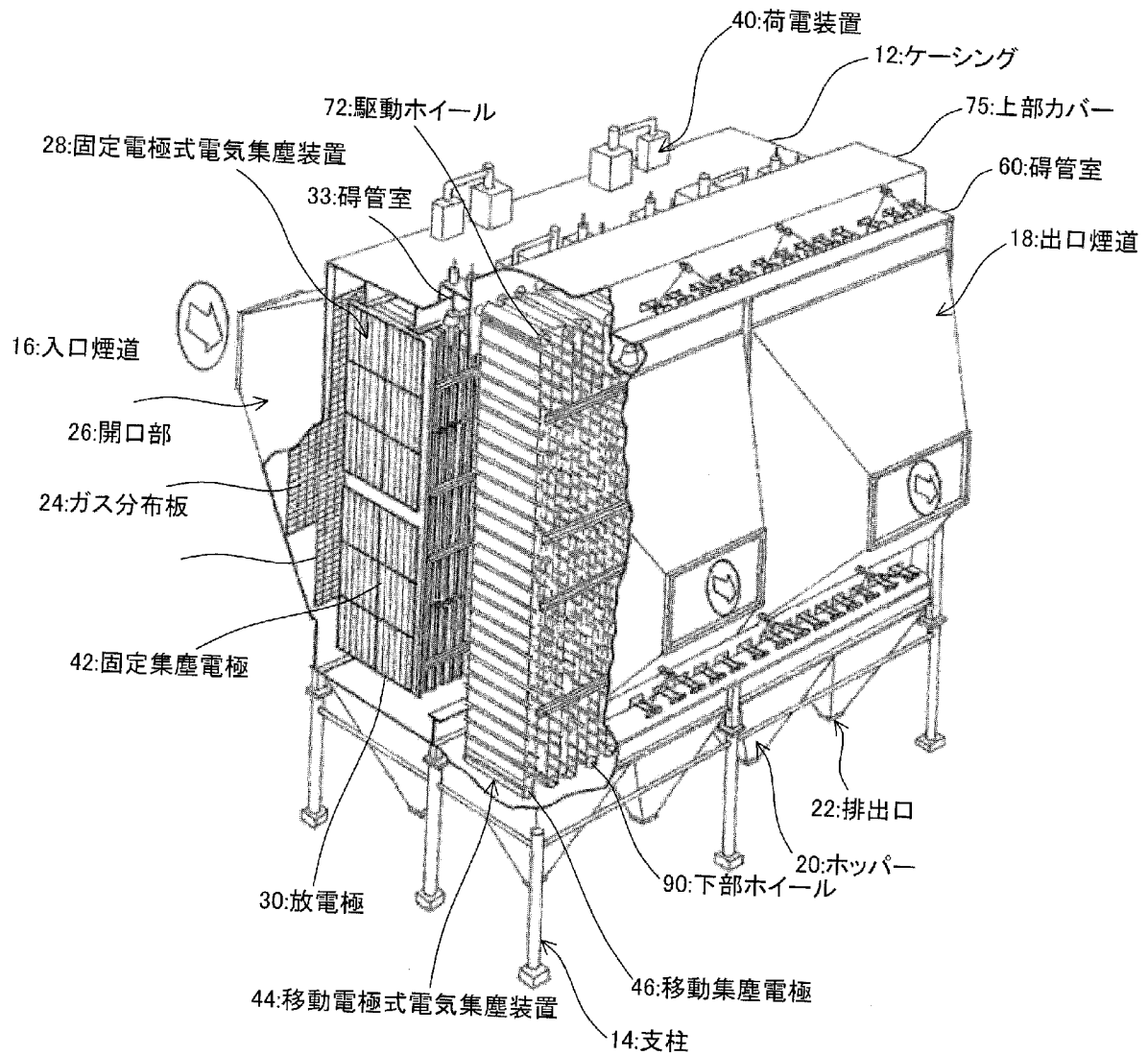
[請求項12] 前記移動集塵電極は、
前記流路に垂直な方向に複数配列されるとともに各移動集塵電極の下端を支持する下部ローラーは下部ユニットにより支持され、
前記下部ユニットに、前記ガイド板を取り付けたことを特徴とする請求項 1 に記載の電気集塵装置。

[請求項13] 前記固定電極式電気集塵装置と前記移動集塵電極との間に、排ガス拡散手段が配置されたことを特徴とする請求項 1 に記載の電気集塵装置。

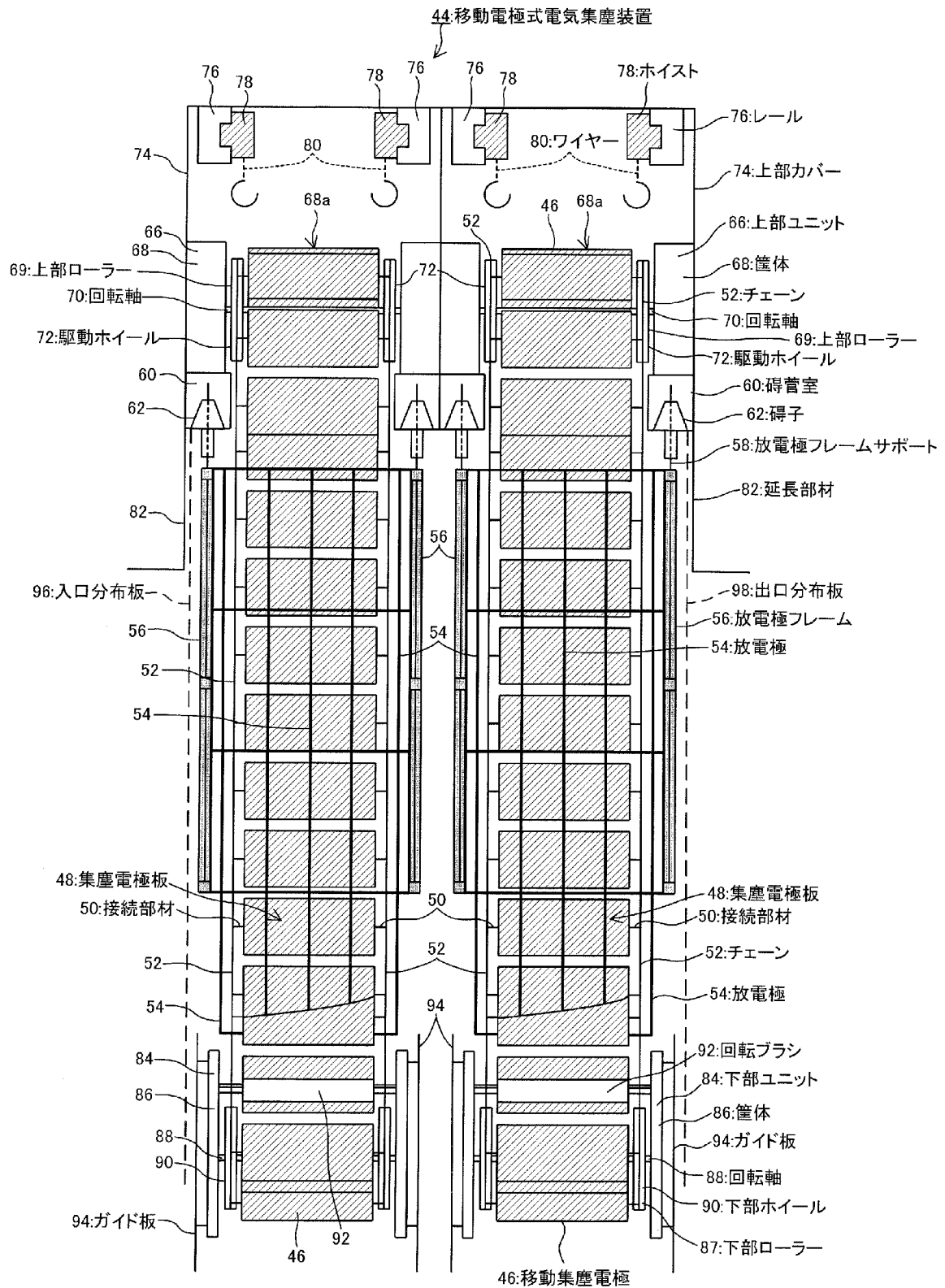
[請求項14] 前記固定電極式電気集塵装置は、
前記ケーシング内で前記ケーシングを流通する排ガスの流路の方向に複数段配置され、
前記移動集塵電極は、
前記固定電極式電気集塵装置のうち一部の段または全ての段の前記固定電極式電気集塵装置を撤去した位置に取り付けられたことを特徴とする請求項 1 に記載の電気集塵装置の改造方法。

- [請求項15] 前記固定電極式電気集塵装置は、
 前記ケーシング内で前記ケーシングを流通する排ガスの流路の方向
 に複数段配置され、
 前記移動集塵電極の幅は、
 前記固定電極式電気集塵装置の幅より広く形成され、
 前記移動集塵電極は、
 前記固定電極式電気集塵装置のうち、少なくとも連続する2段分以上
 の前記固定電極式電気集塵装置を取り外した位置に取り付けられた
 ことを特徴とする請求項11に記載の電気集塵装置。
- [請求項16] 前記移動集塵電極と前記固定電極式電気集塵装置との間に排ガスを
 拡散させるための拡散空間が形成され、
 前記排ガス拡散手段は、前記拡散空間に配置されたことを特徴とする
 請求項15に記載の電気集塵装置。
- [請求項17] 前記ケーシングの上端の前記移動集塵電極に対向する位置には前記
 上部開口部が形成され、前記ケーシング上の前記上部開口部に対向す
 る位置には延長ケーシングを配置され、前記ケーシングの上端が延長
 されたことを特徴とする請求項11に記載の電気集塵装置。

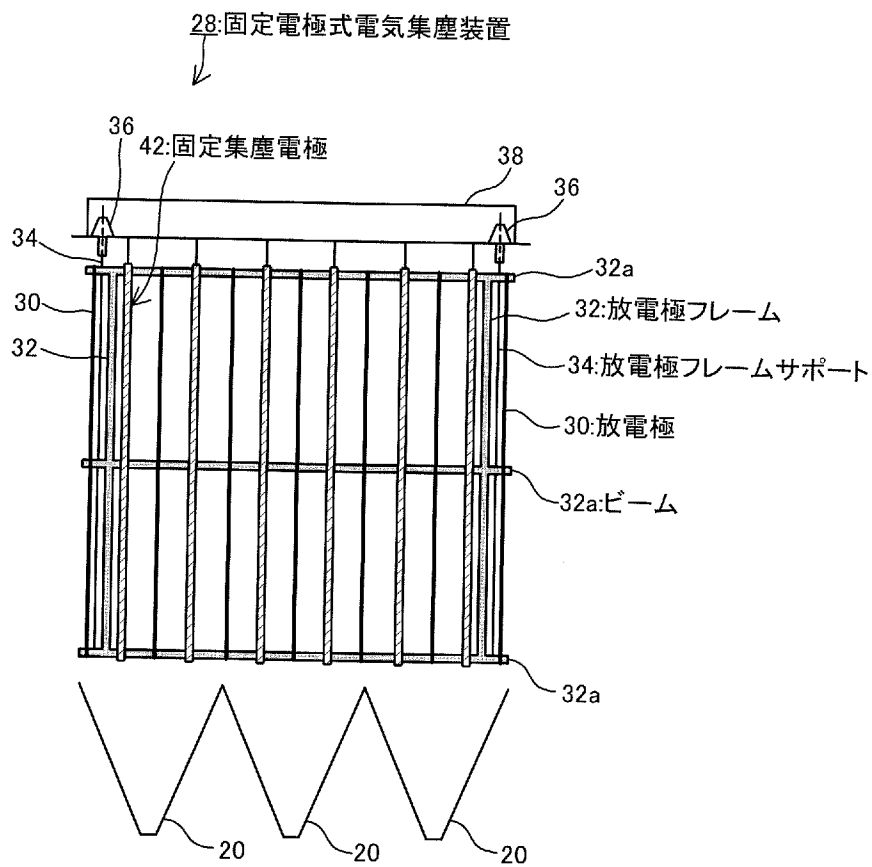
[図1]



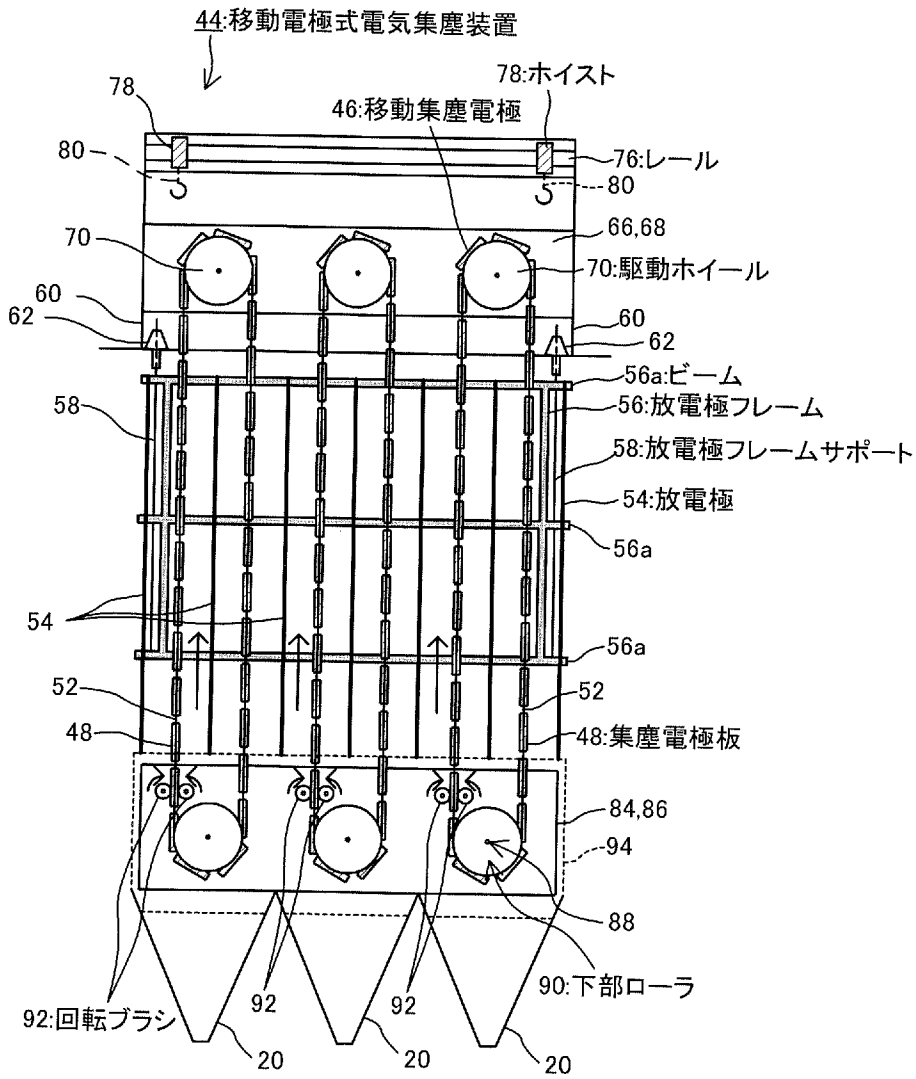
[図3]



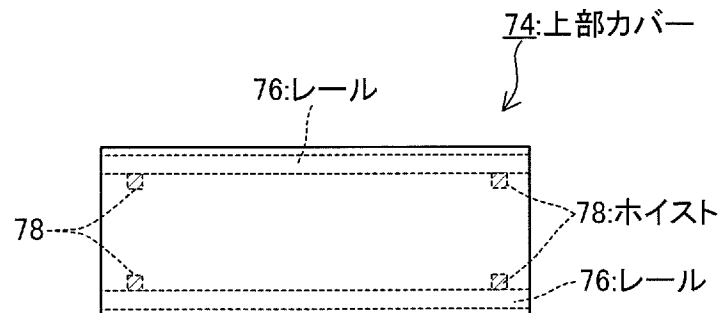
[図4-a]



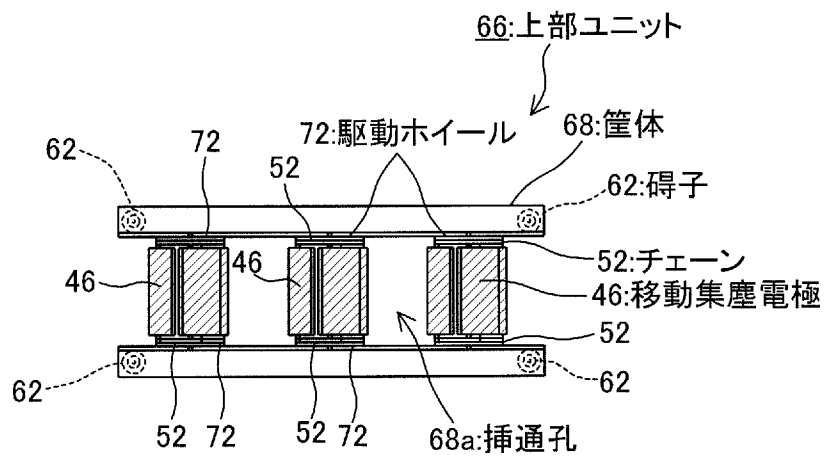
[図4-b]



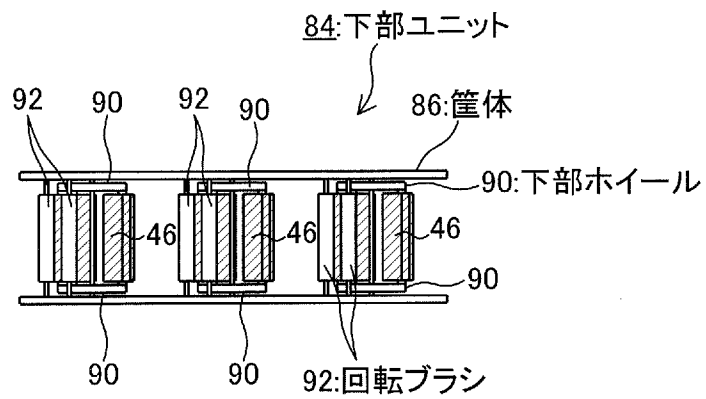
[図5-a]



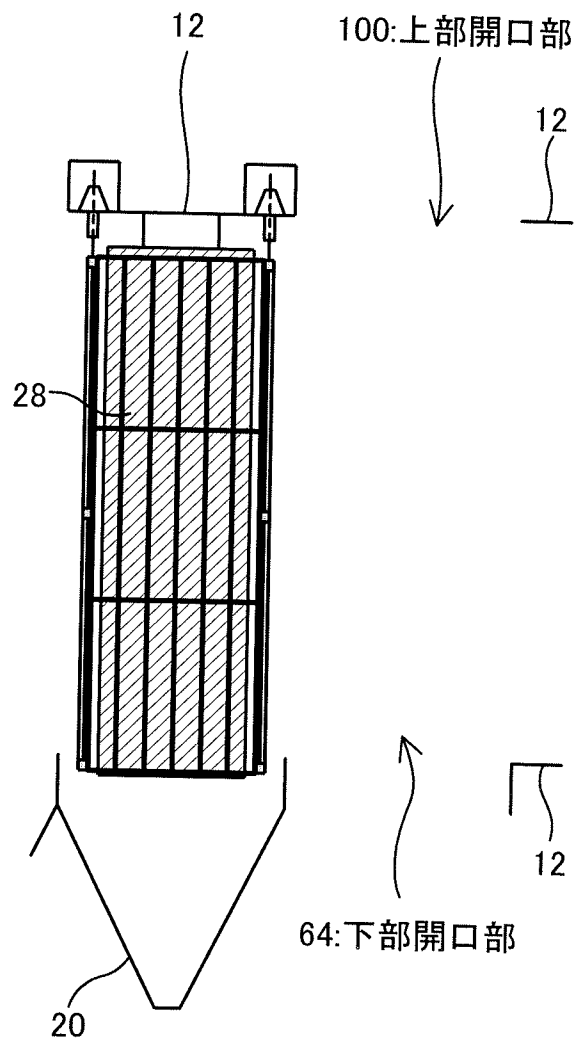
[図5-b]



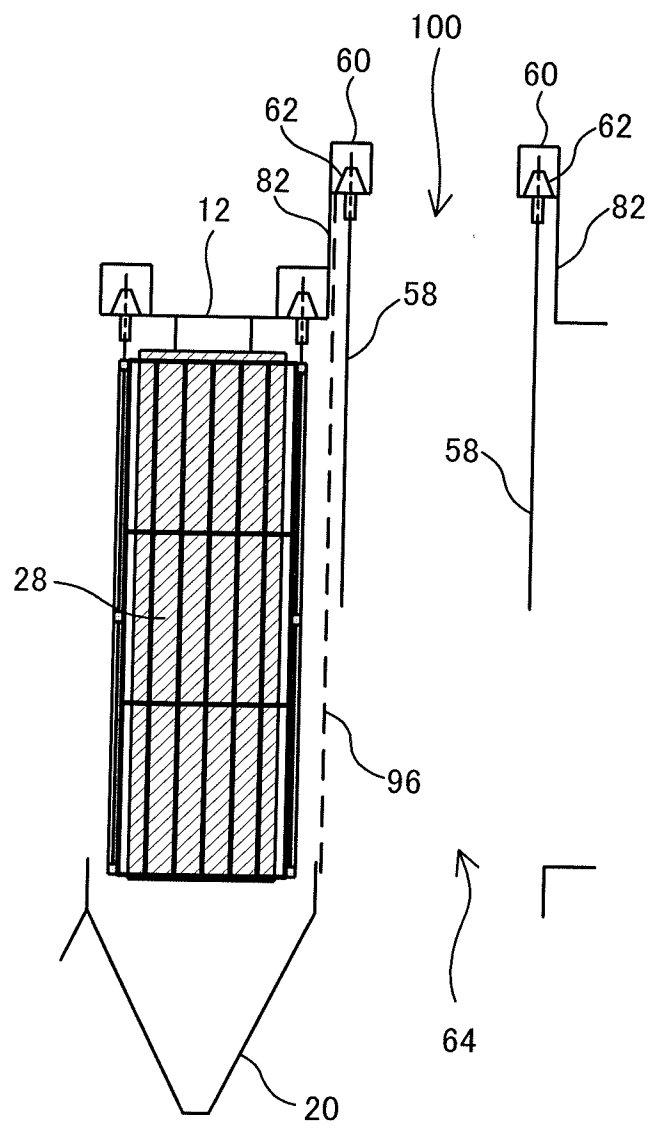
[図5-c]



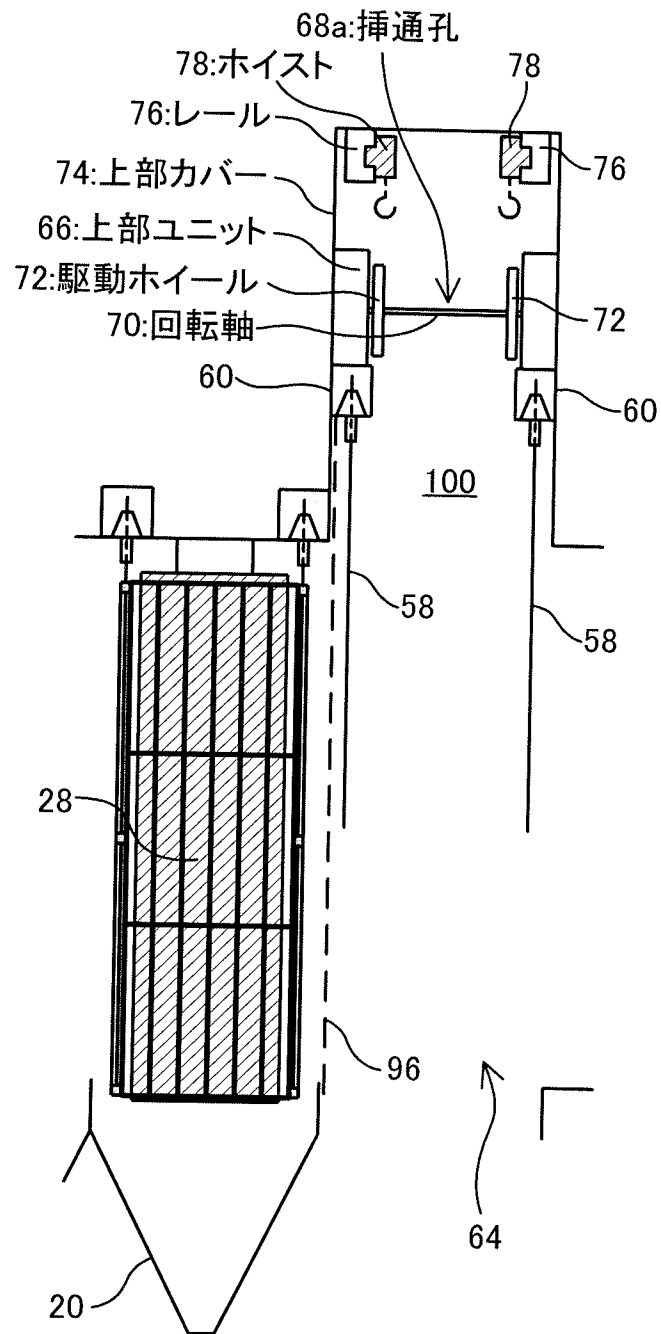
[図6-b]



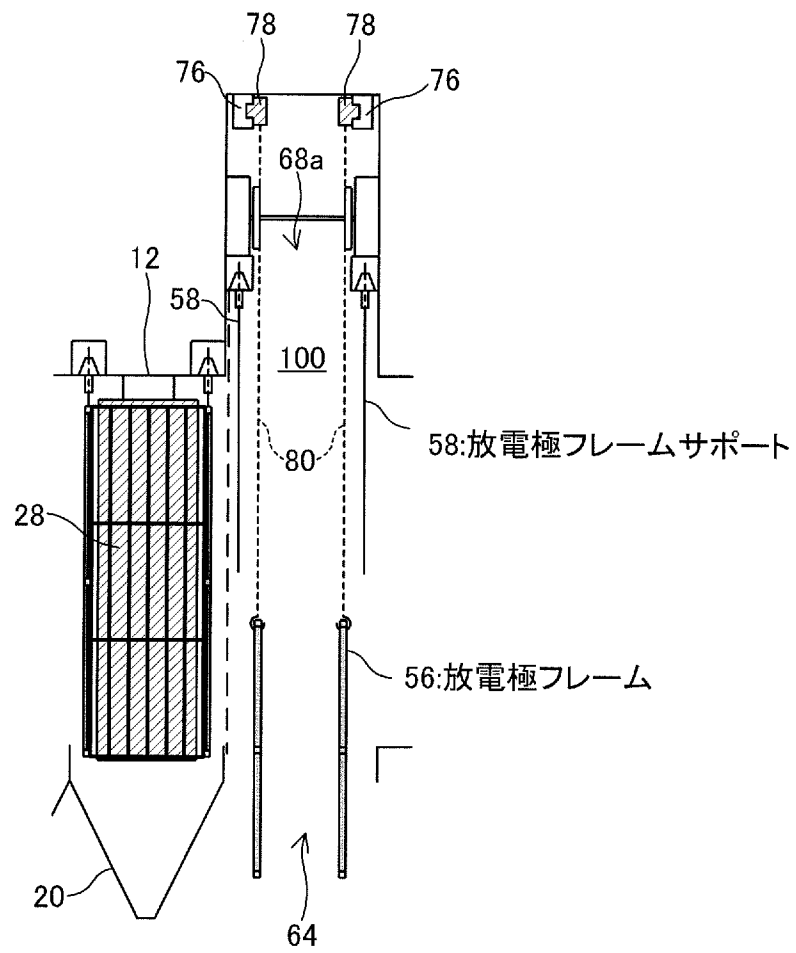
[図6-c]



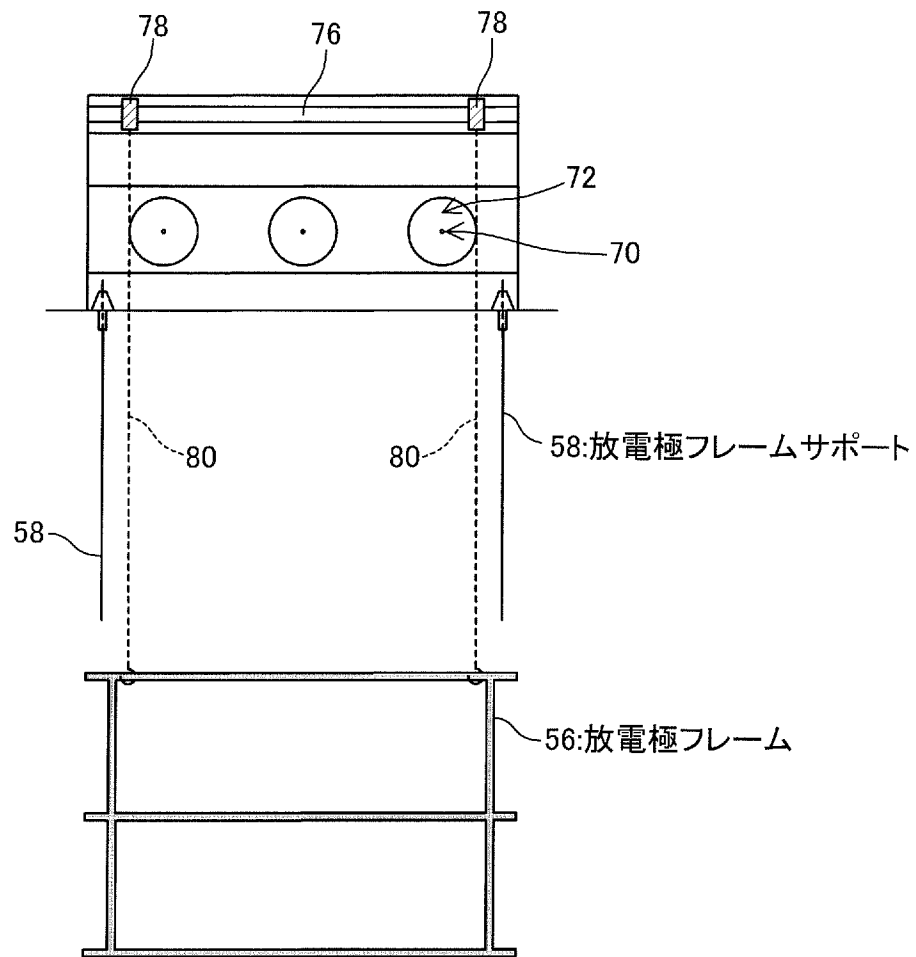
[図6-d]



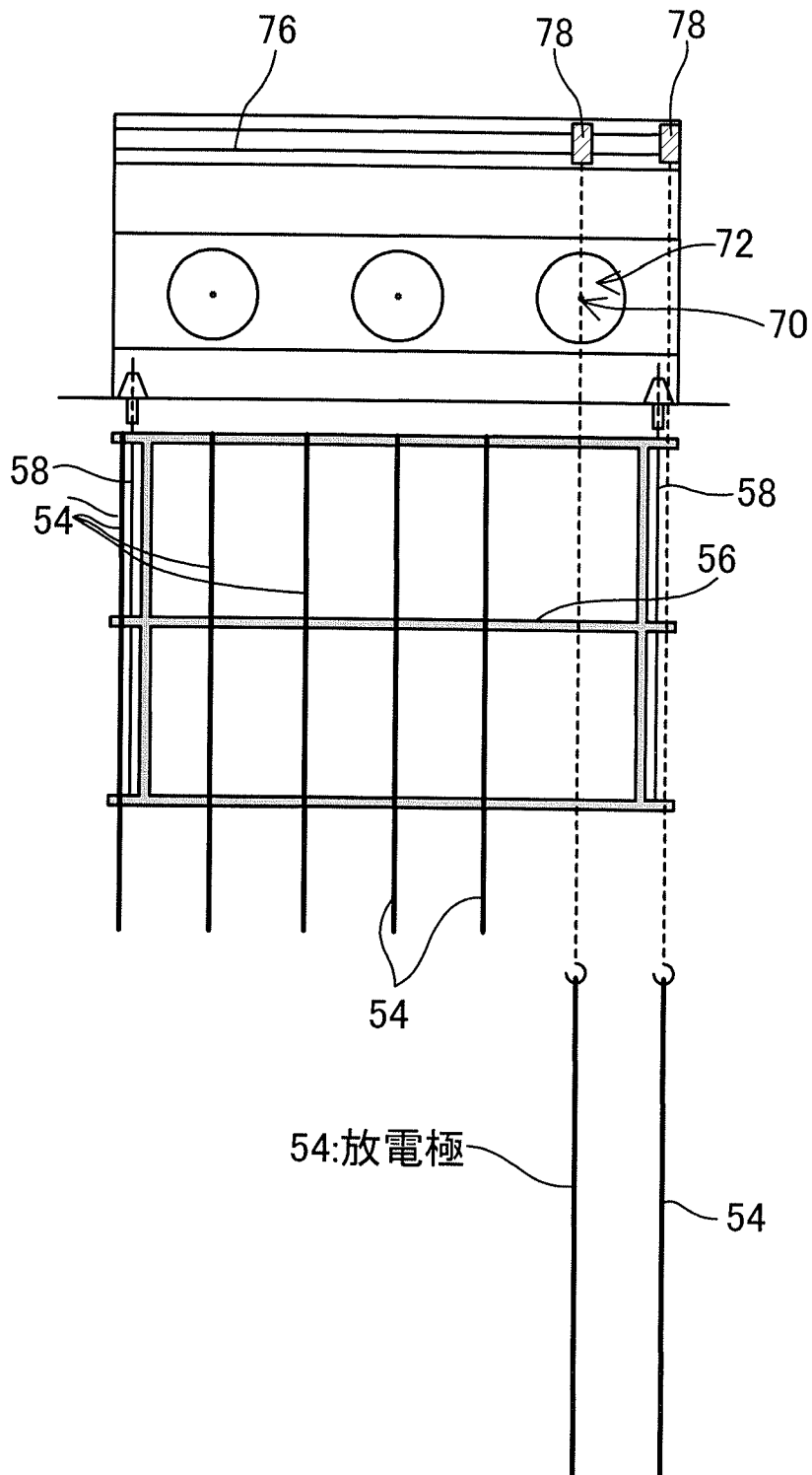
[図7-a]



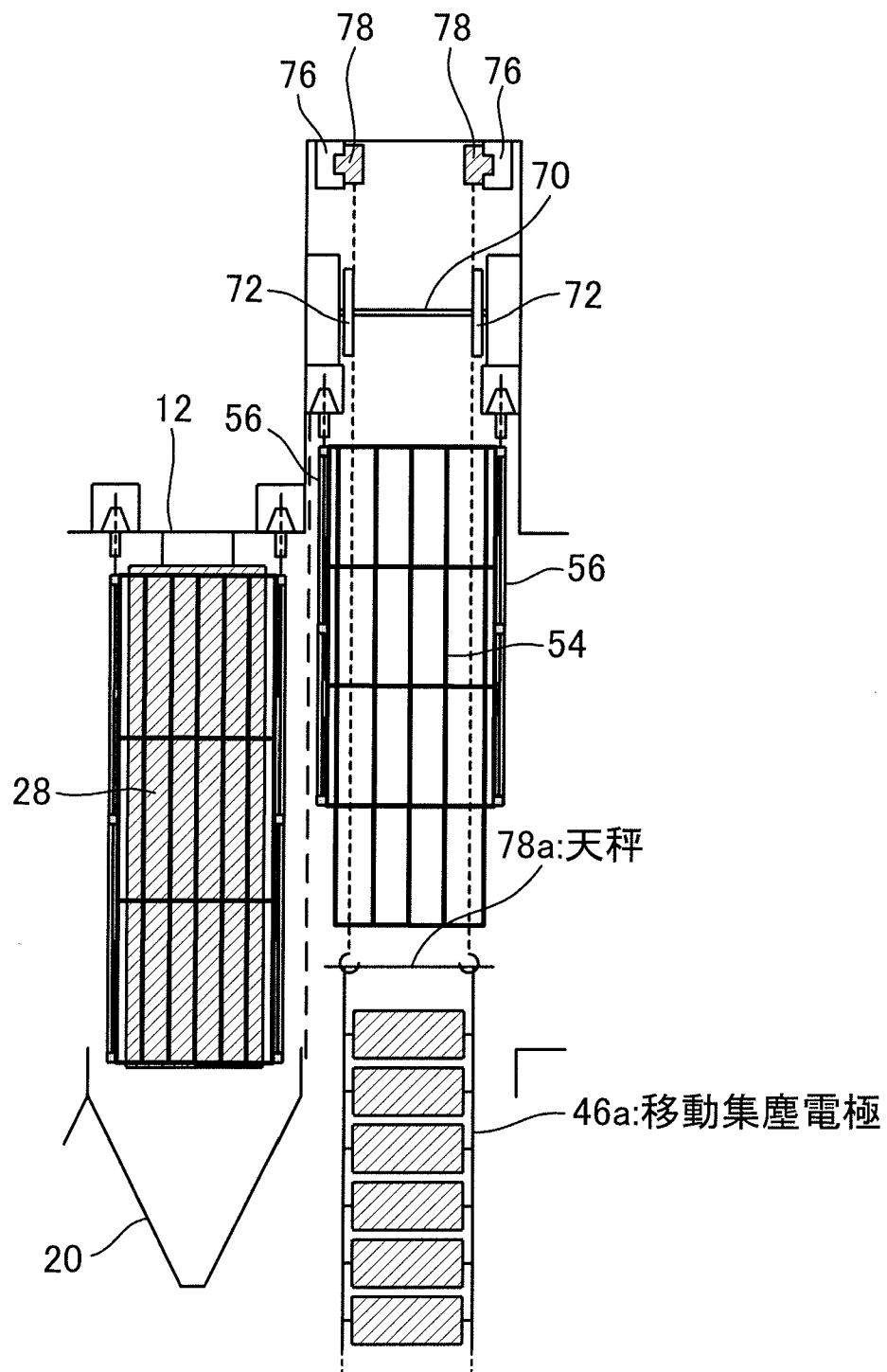
[図7-b]



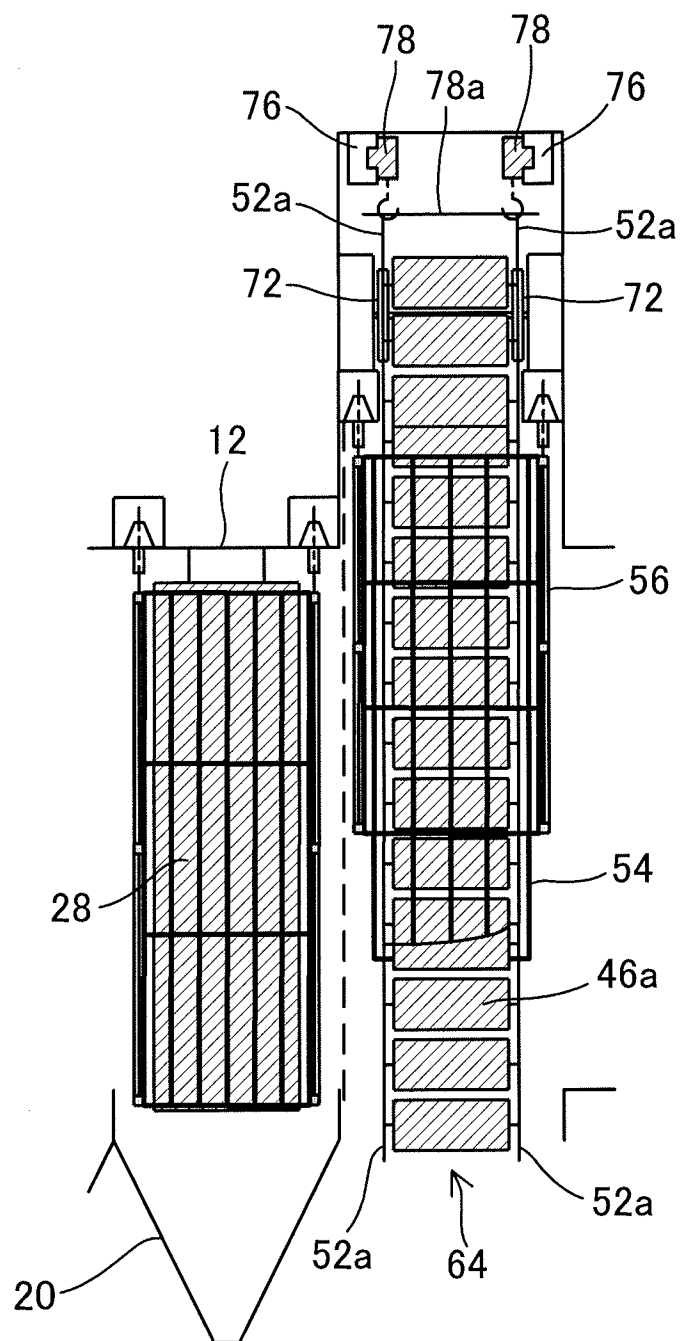
[図8-b]



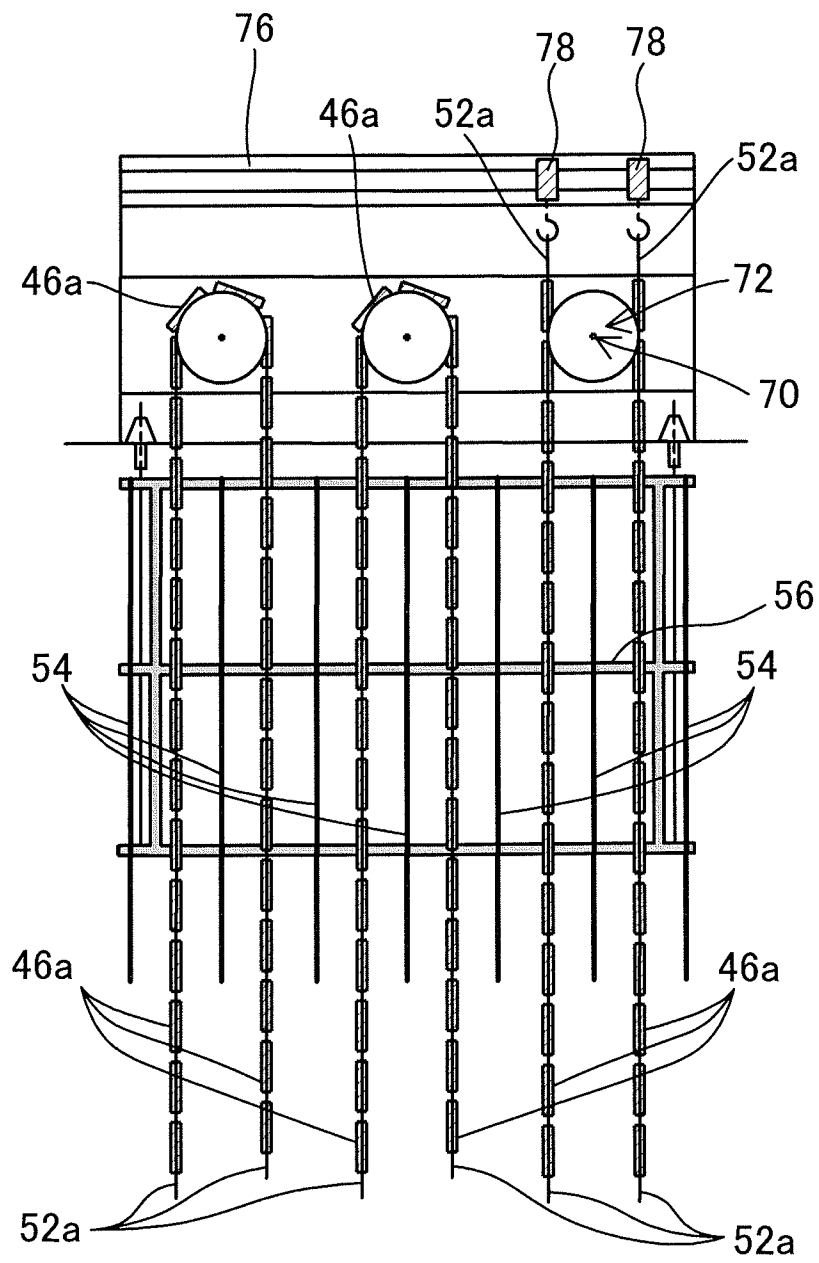
[図9-a]



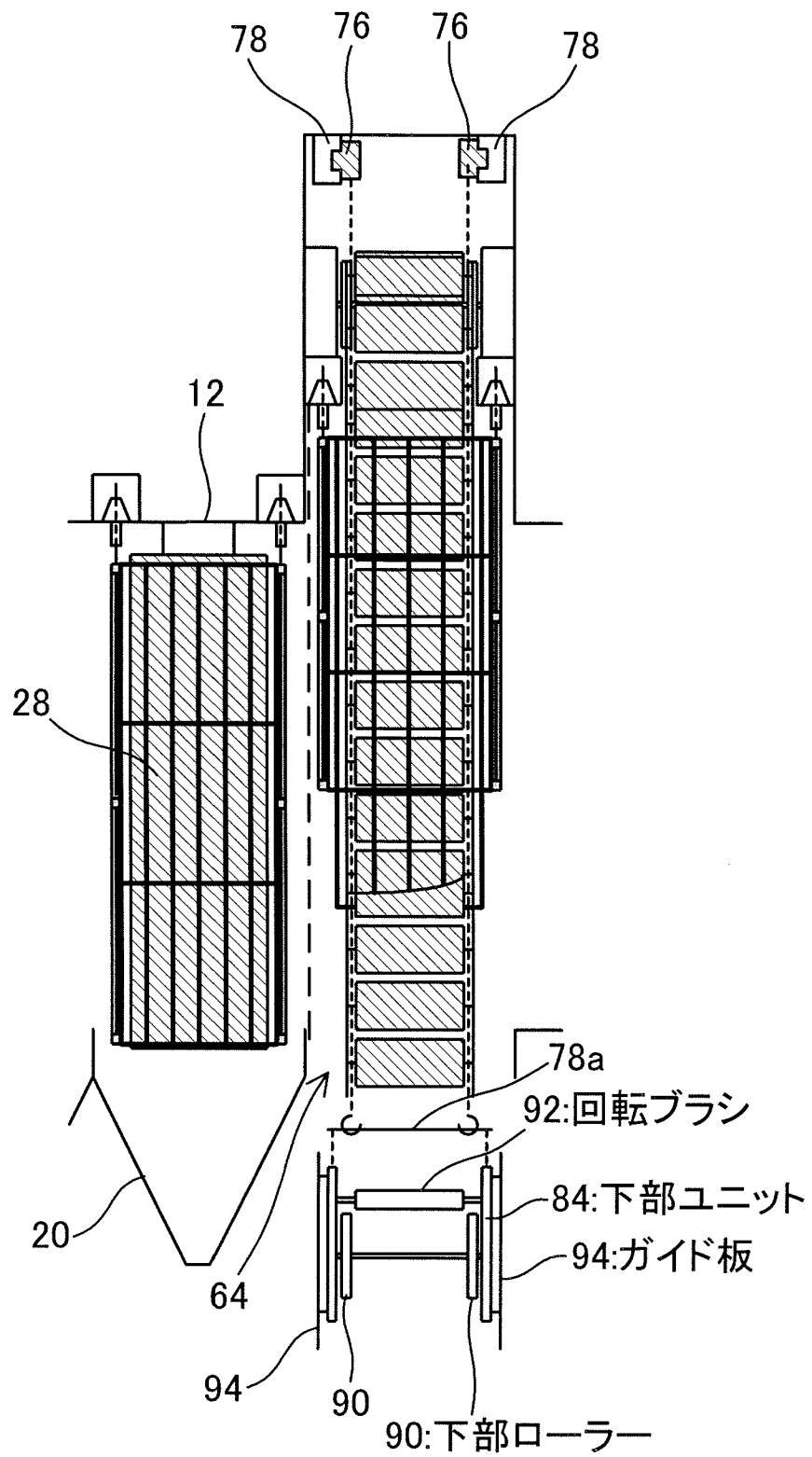
[図10-a]



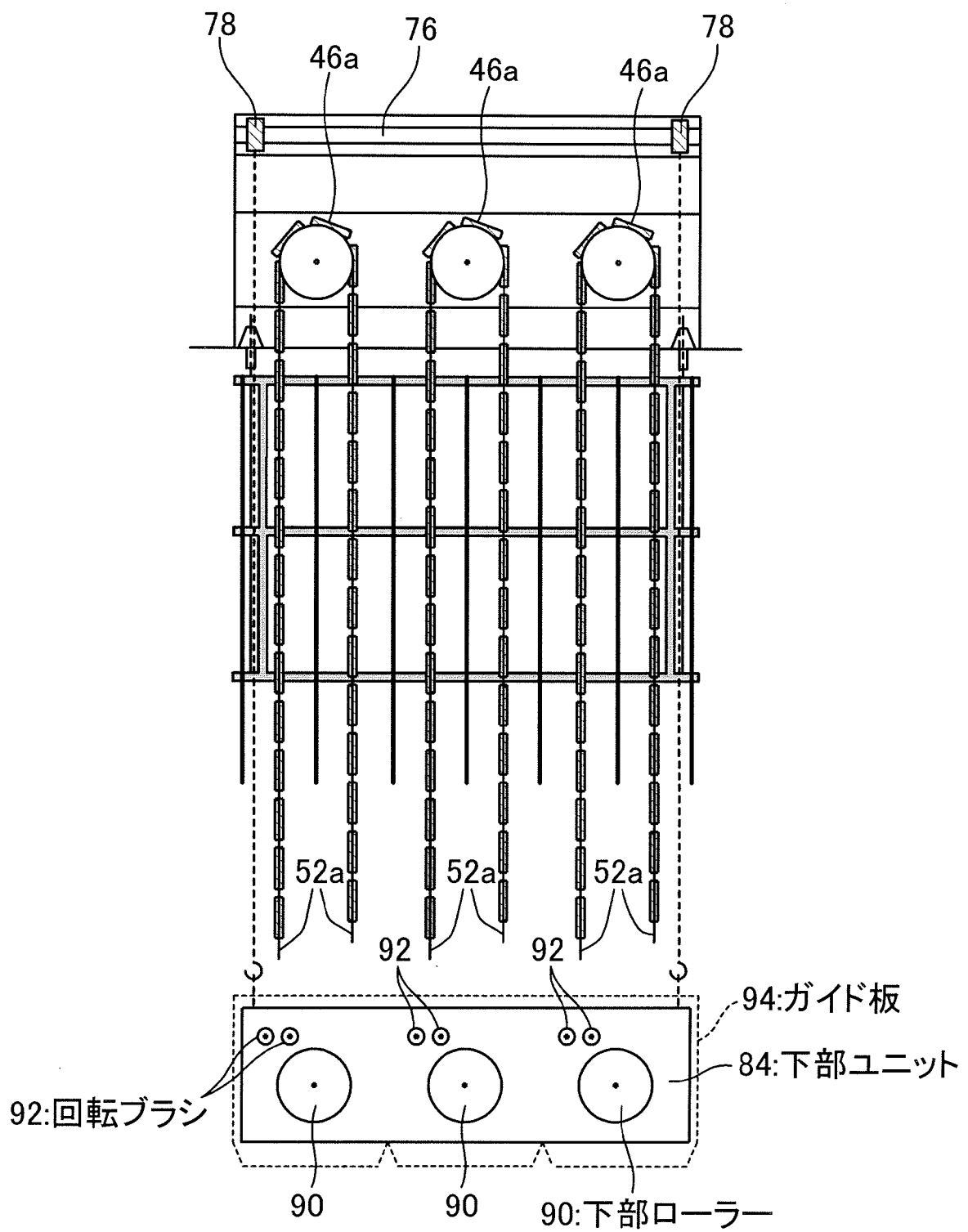
[図10-b]



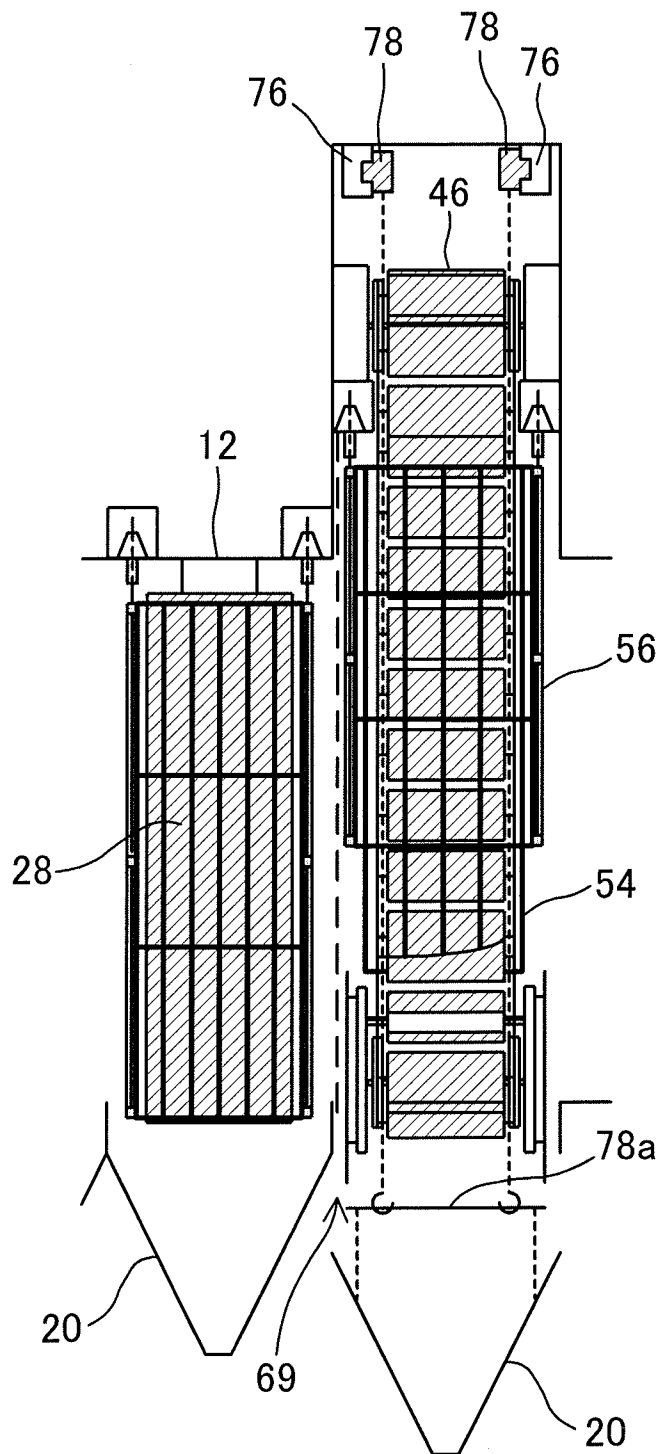
[図11-a]



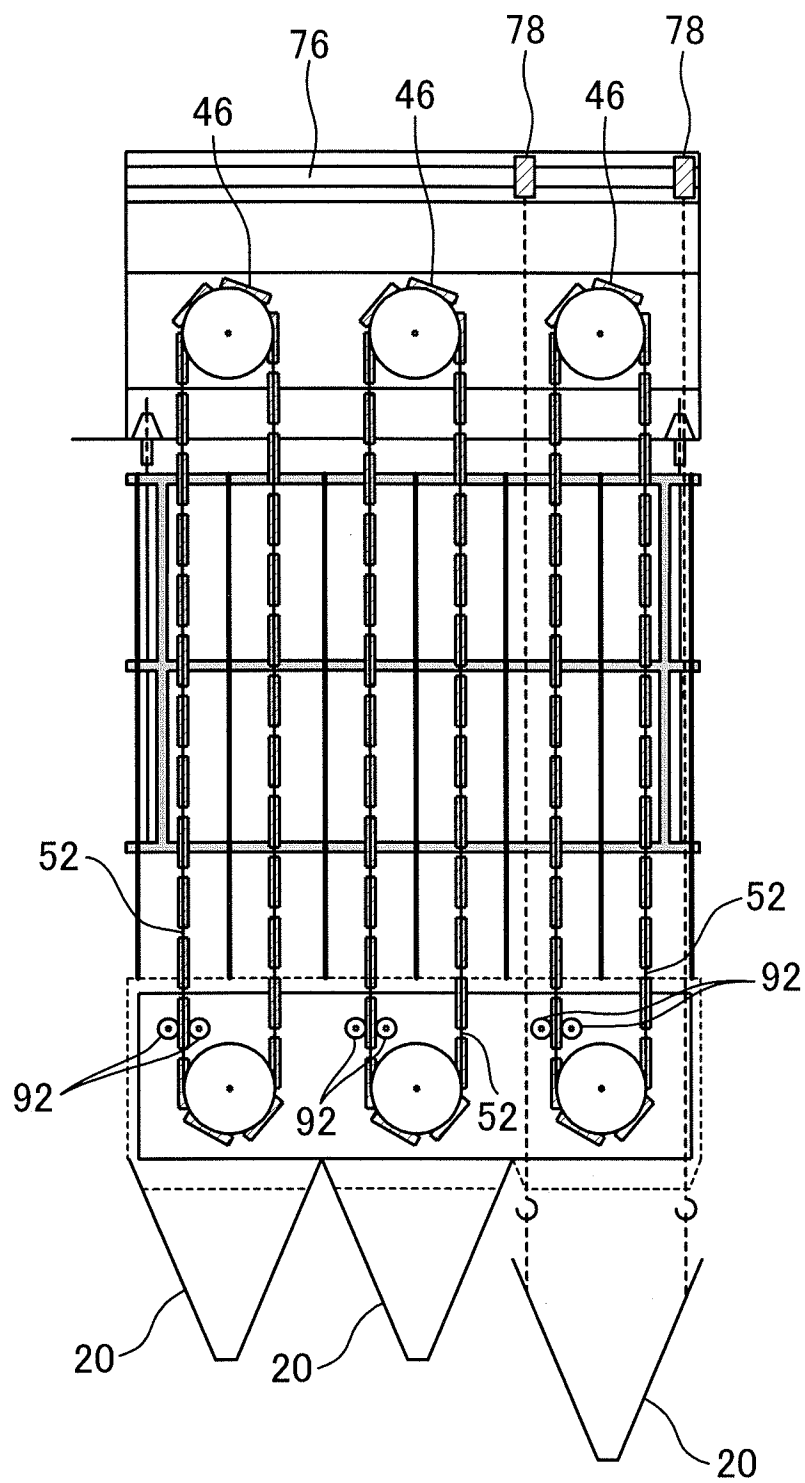
[図11-b]



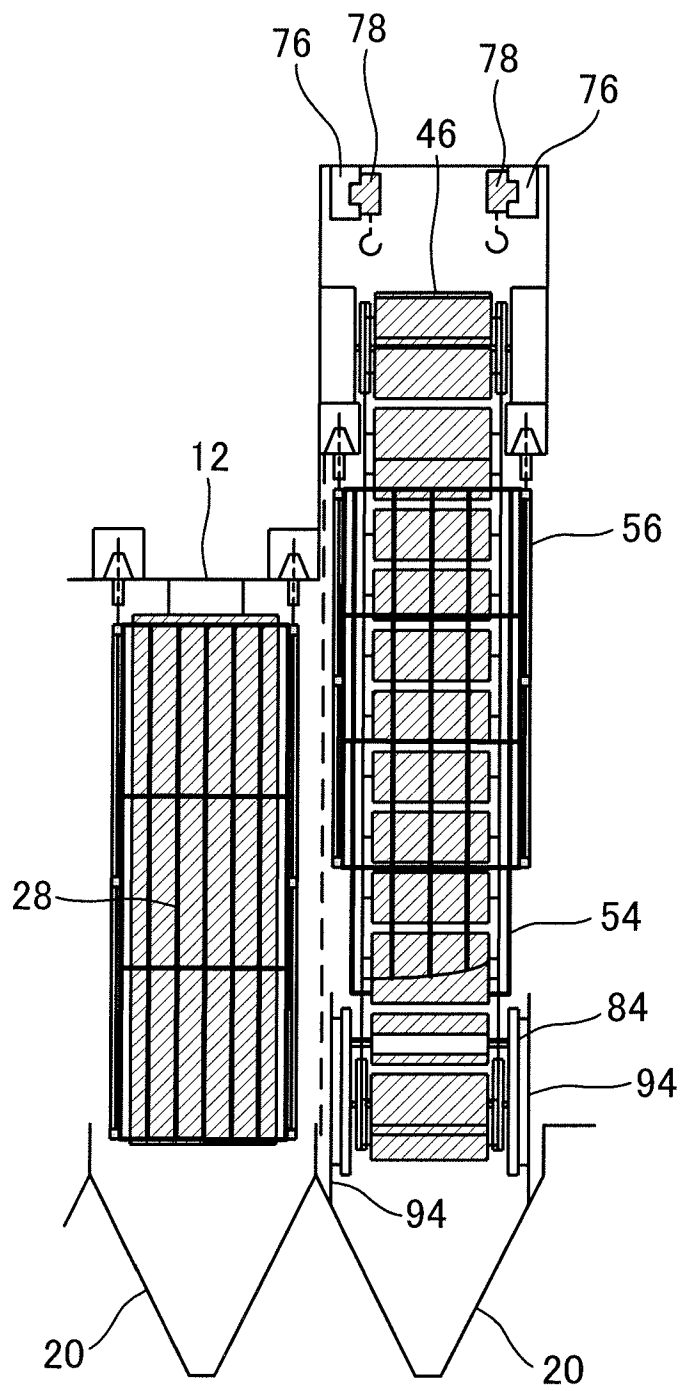
[図12-a]



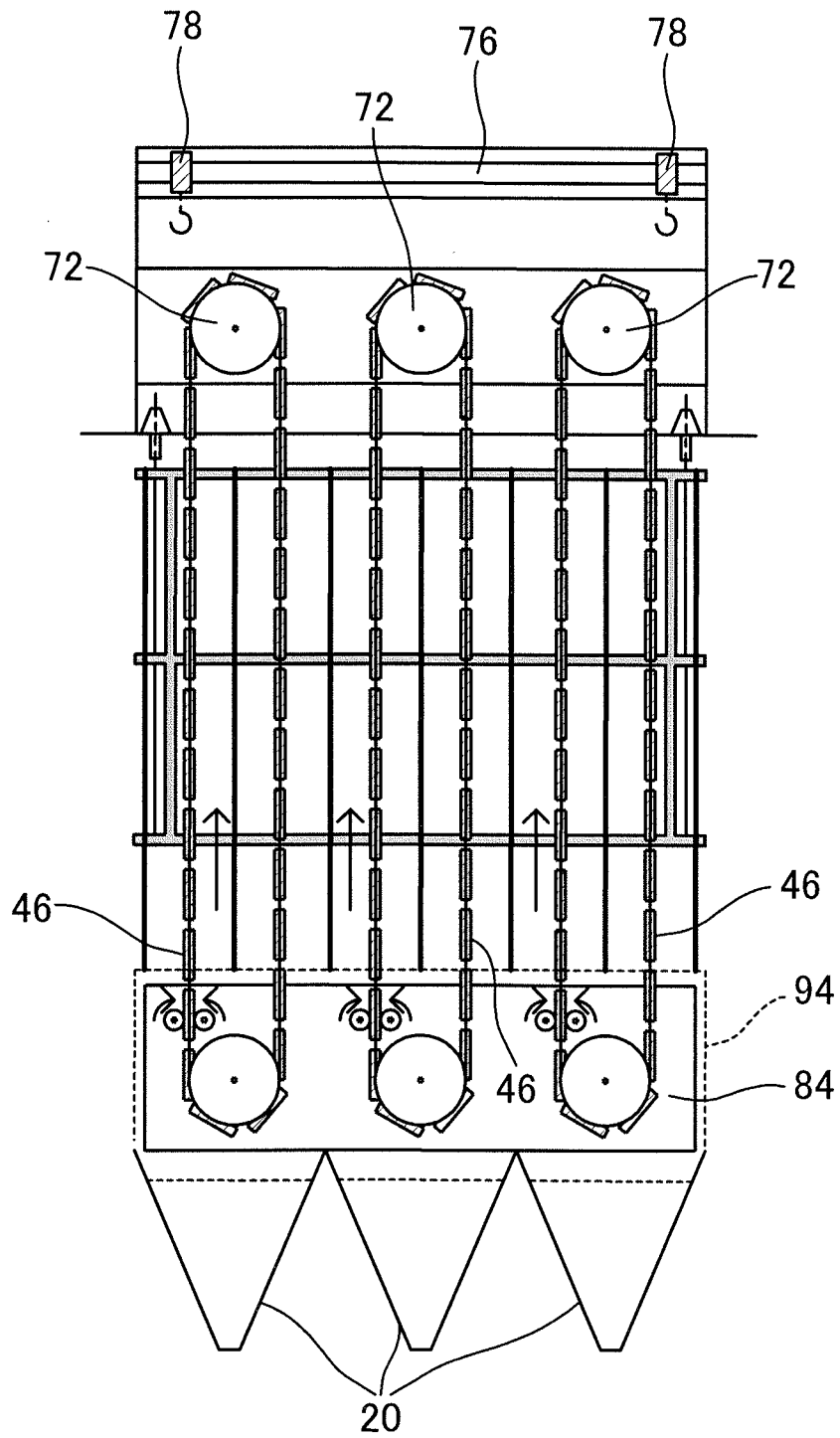
[図12-b]



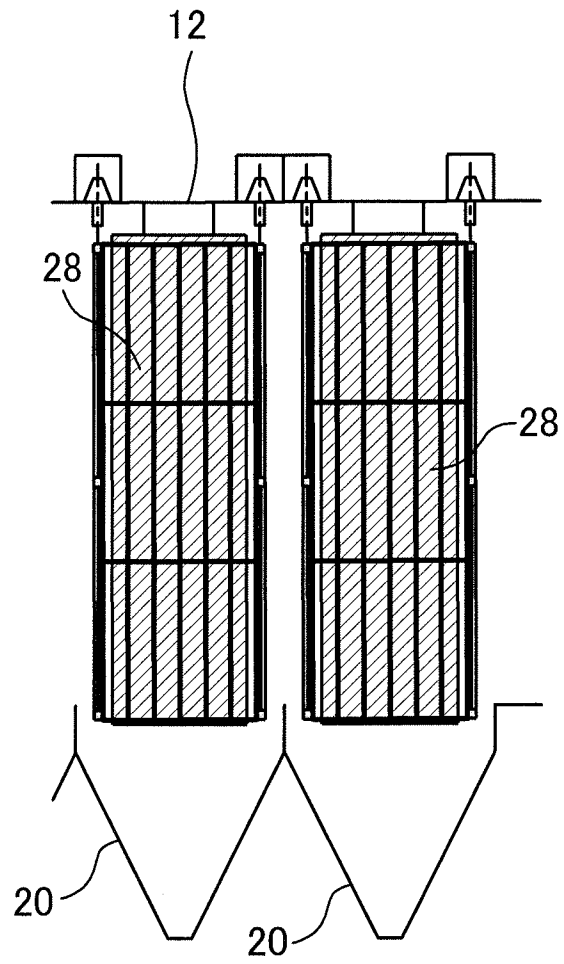
[図13-a]



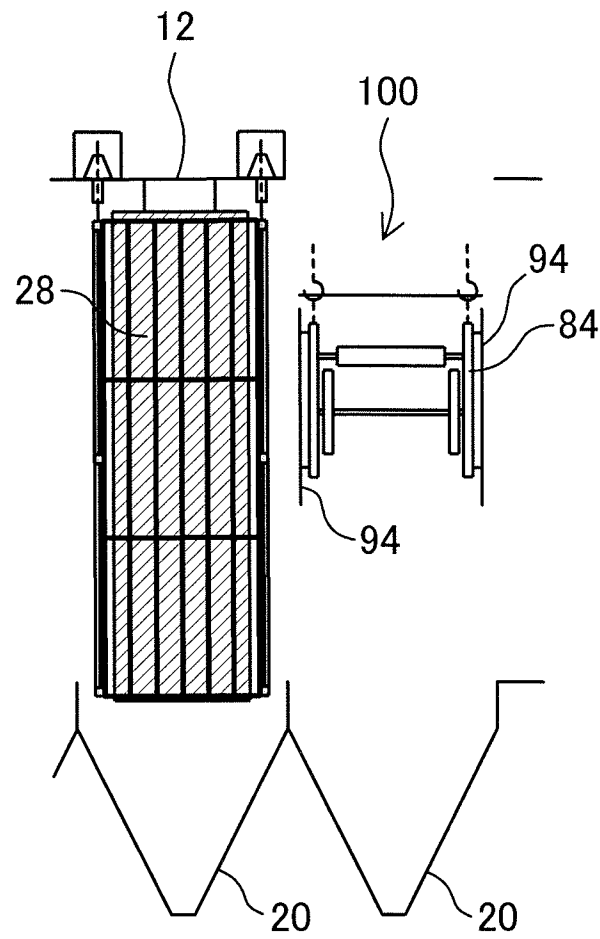
[図13-b]



[図14-a]



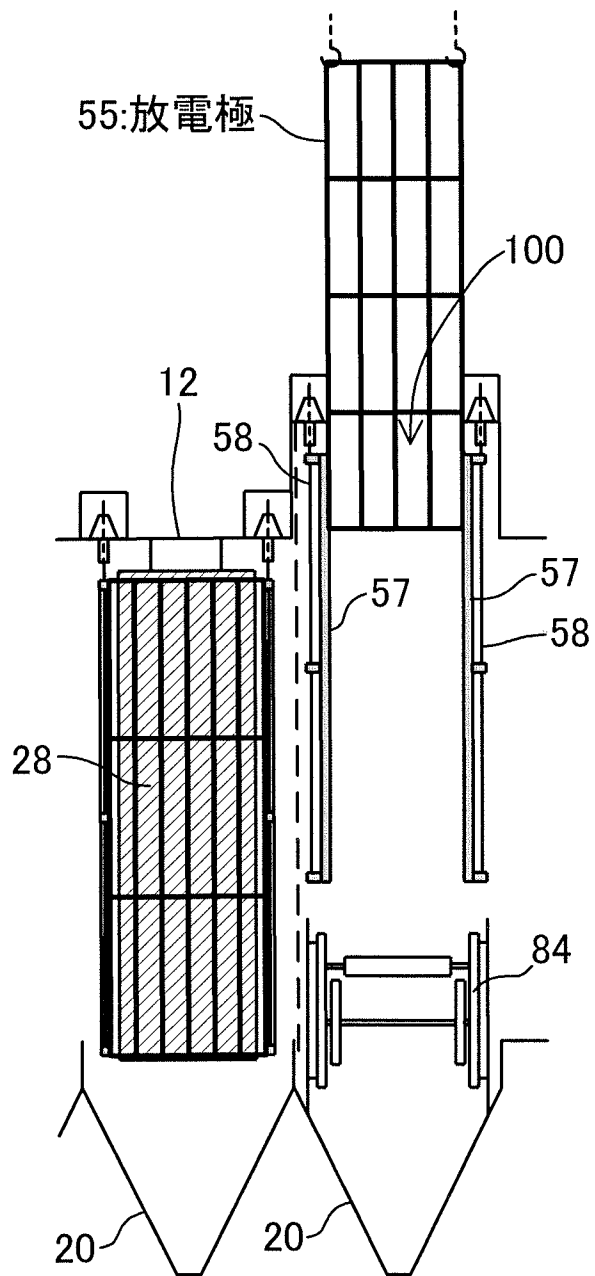
[図14-b]



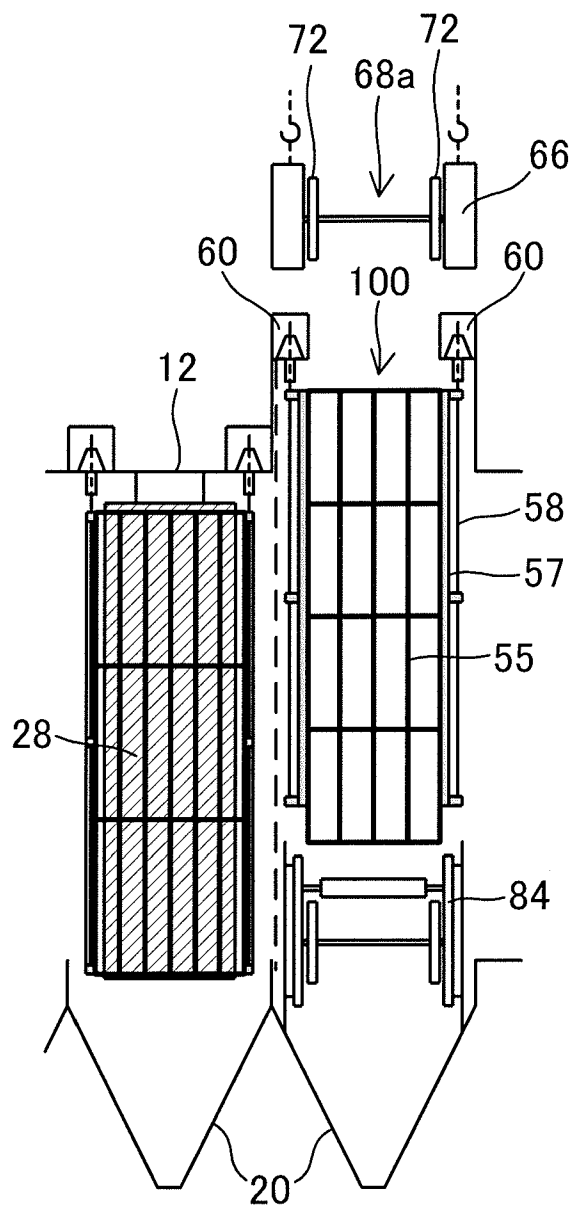
57:放電極フレーム

12 82 60 100 57 60 82 58 58 94 84 94 20 20

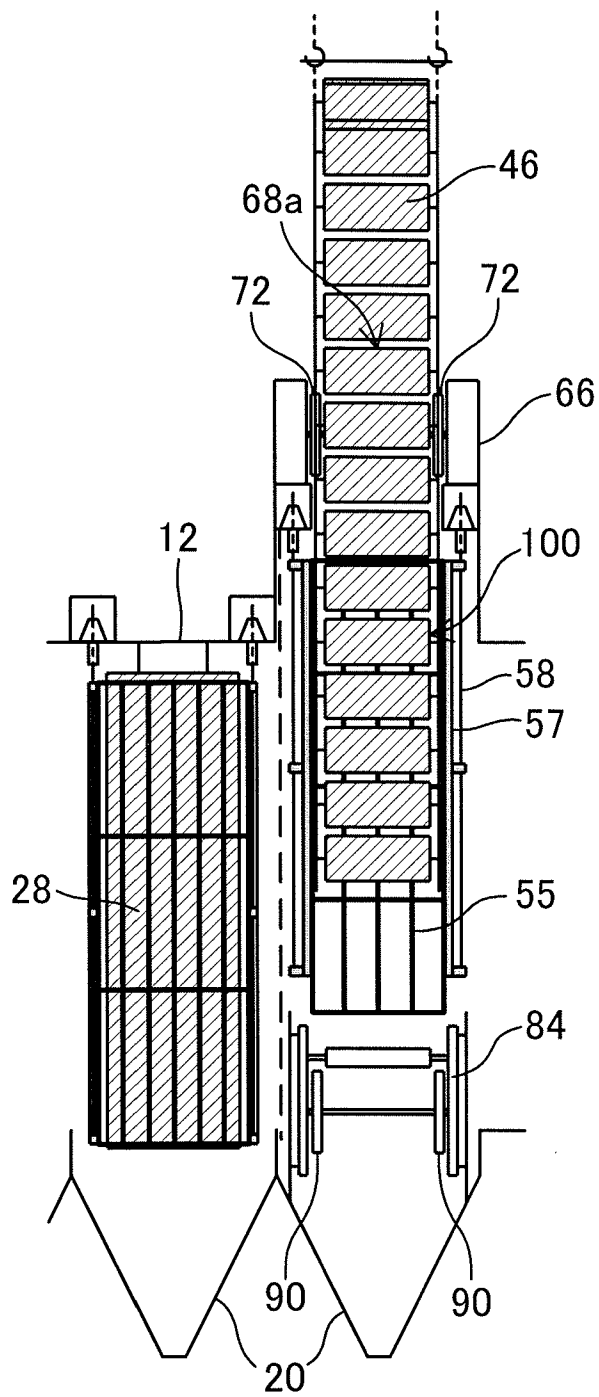
[図14-d]



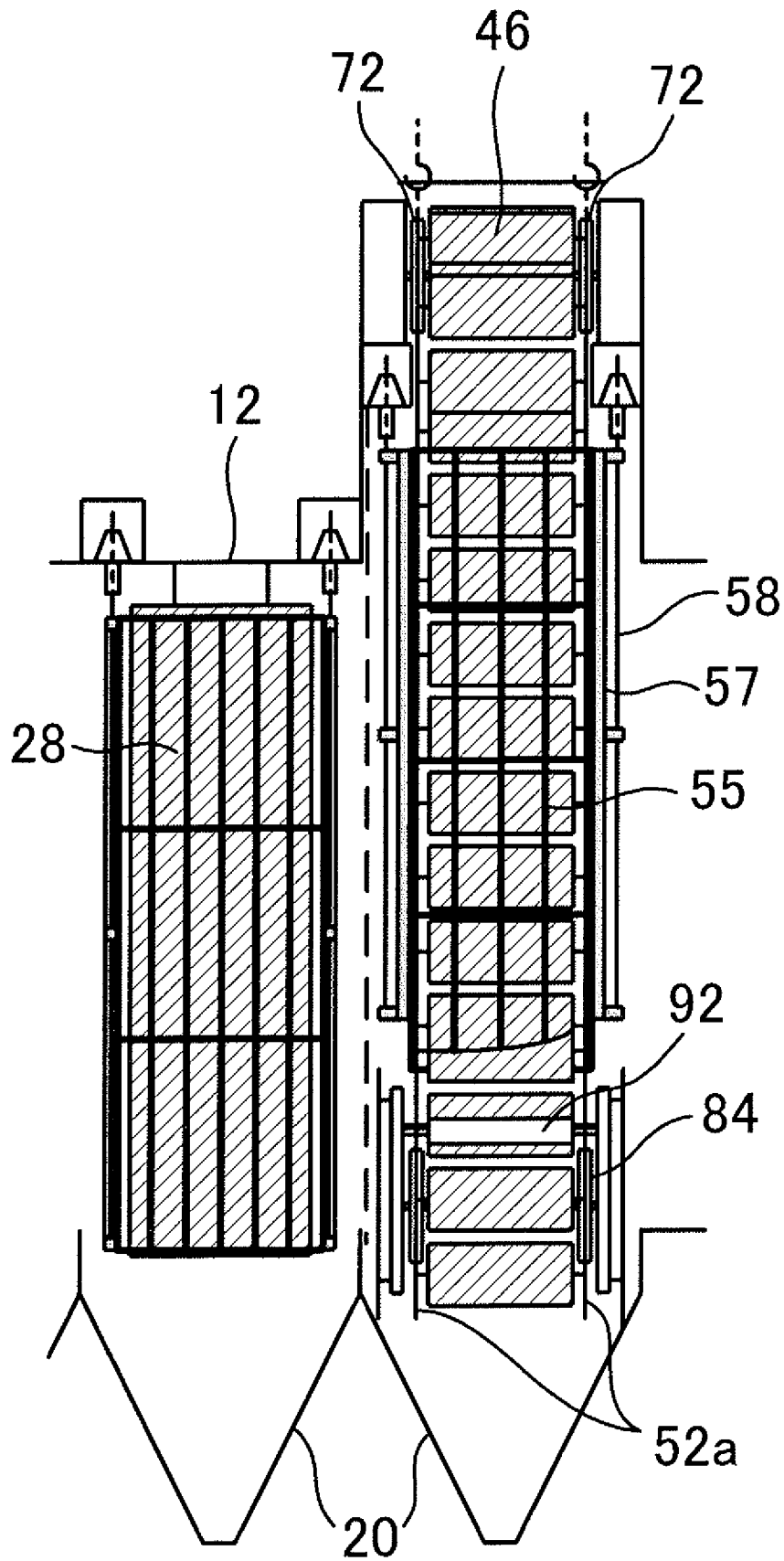
[図15-a]



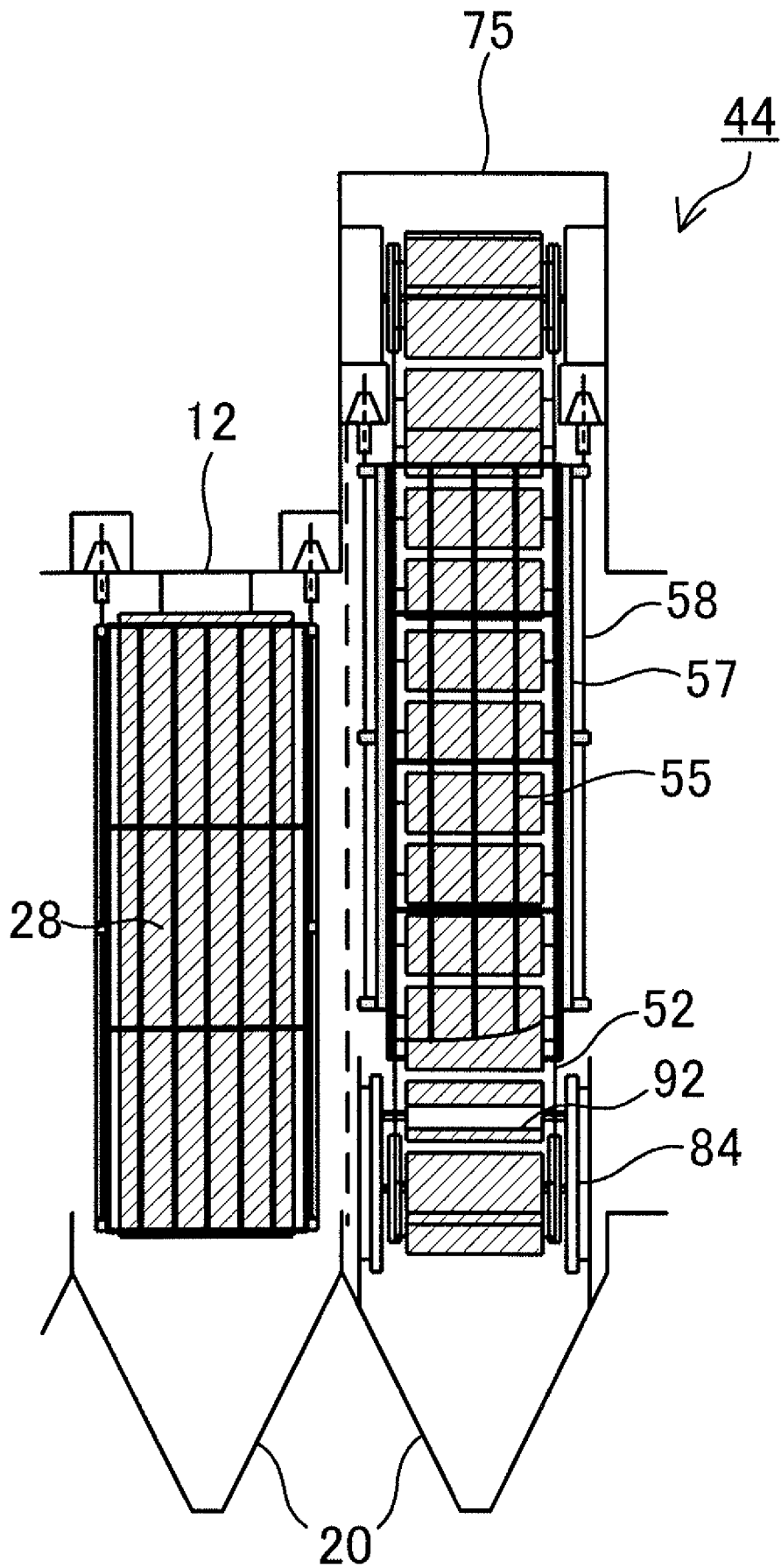
[図15-b]



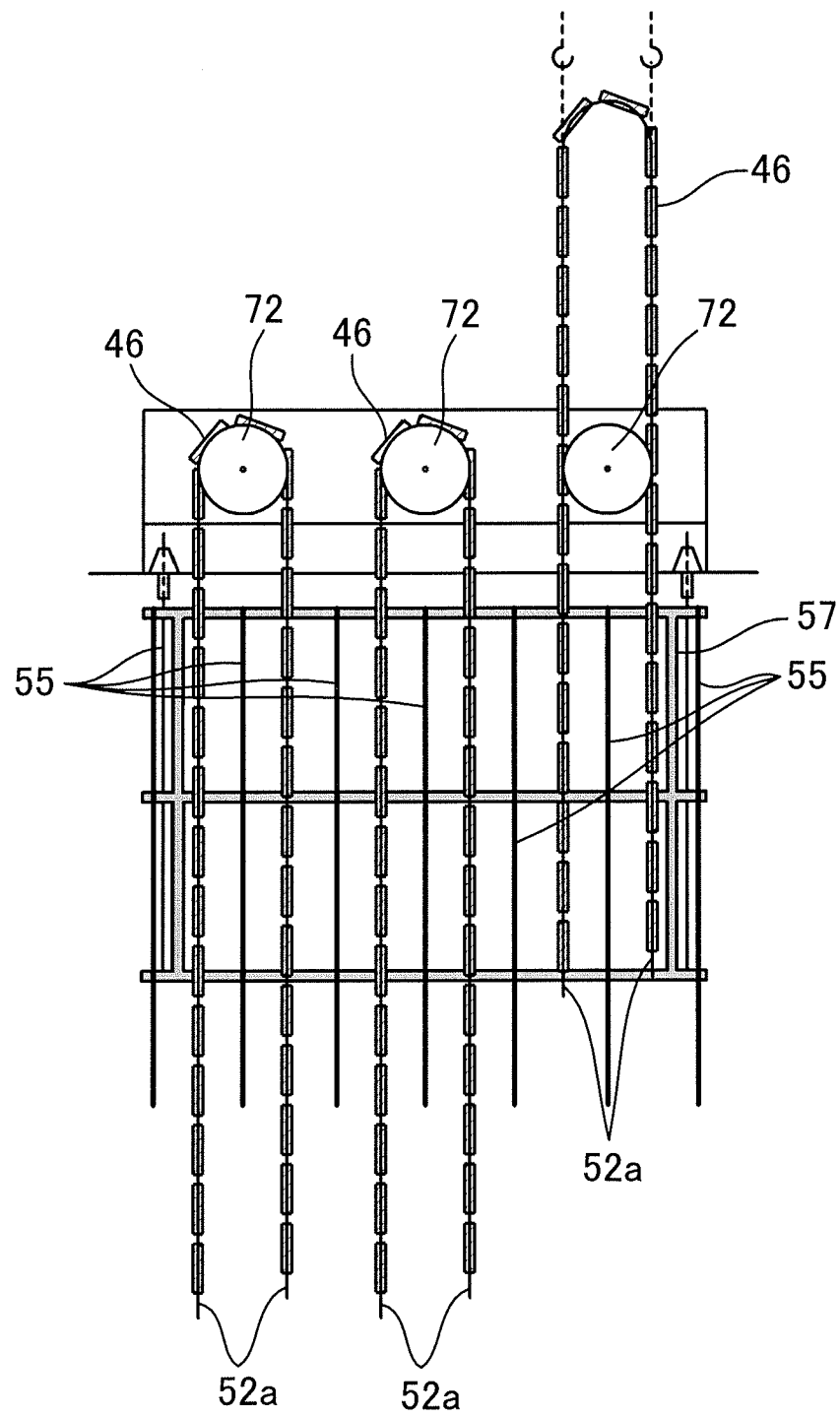
[図15-c]



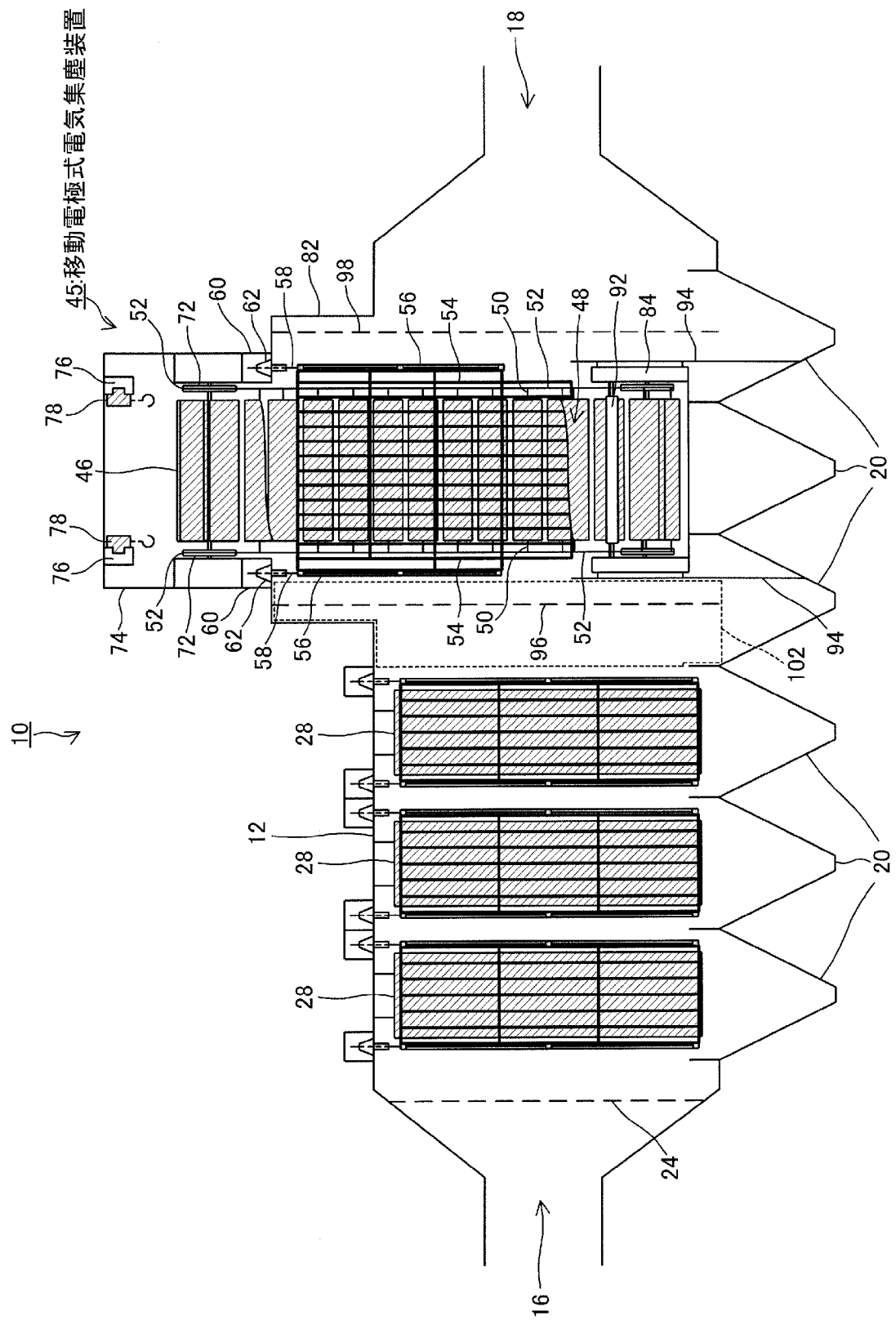
[図15-d]



[図16]



[図17]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/077247

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B03C3/86(2006.01)i, B03C3/10(2006.01)i, B03C3/36(2006.01)i, B03C3/47(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)

B03C3/86, B03C3/10, B03C3/36, B03C3/47

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 1996-2012

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2012 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2012

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 Y A	JP 11-290719 A (Sumitomo Heavy Industries, Ltd.), 26 October 1999 (26.10.1999), paragraphs [0019] to [0022]; fig. 7 (Family: none)	1 2, 3, 5 4, 6-8
X A	JP 7-108190 A (Nippon Densetsu Kabushiki Kaisha), 25 April 1995 (25.04.1995), paragraphs [0008] to [0009]; fig. 1, 2 (Family: none)	1 4, 6-8



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
28 February, 2012 (28.02.12)Date of mailing of the international search report
06 March, 2012 (06.03.12)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/077247

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 57-32742 A (Hitachi Plant Engineering & Construction Co., Ltd.), 22 February 1982 (22.02.1982), page 1, lower left column, line 12 to page 3, lower right column, line 13; fig. 1, 2 & US 4440552 A & DE 3108587 A & AU 6811281 A & CA 1154694 A & AU 543780 B	2
Y	JP 2003-239696 A (Ishikawajima-Harima Heavy Industries Co., Ltd.), 27 August 2003 (27.08.2003), paragraphs [0030] to [0036]; fig. 3 (Family: none)	3, 5
Y	JP 2003-193122 A (Nippon Steel Corp.), 09 July 2003 (09.07.2003), paragraphs [0009] to [0019]; fig. 5, 6 (Family: none)	3, 5
Y A	JP 9-290177 A (Hitachi Plant Engineering & Construction Co., Ltd.), 11 November 1997 (11.11.1997), paragraphs [0011] to [0025]; fig. 1, 2 (Family: none)	3, 5 4, 6-8
A	JP 2001-145841 A (Hitachi Plant Engineering & Construction Co., Ltd.), 29 May 2001 (29.05.2001), paragraphs [0016] to [0030]; fig. 7 to 9 (Family: none)	4, 6
A	JP 2000-342996 A (Hitachi Plant Engineering & Construction Co., Ltd.), 12 December 2000 (12.12.2000), paragraphs [0013] to [0028]; fig. 1 (Family: none)	7, 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/077247

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

The technical feature common to the invention of claims 1, 4, 9, and 10 is "a method for modifying an electrical dust collector which has a fixed electrode-type electrical dust collector arranged inside a casing thereof, wherein the method changes the fixed electrode-type electrical dust collector to a moving dust collecting electrode and a discharge electrode corresponding to the moving dust collecting electrode".

(continued to extra sheet)

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☒ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.: 1-8
4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☒ No protest accompanied the payment of additional search fees.

Continuation of Box No.III of continuation of first sheet (2)

However, since the above-said technical feature does not make a contribution over the prior art in the light of the contents disclosed in the document 1 (JP 11-290719 A (Sumitomo Heavy Industries, Ltd.), 26 October 1999 (26.10.1999), paragraphs [0019] to [0022]; fig. 7), the technical feature is not considered to be a special technical feature. Further, there is no other same or corresponding special technical feature among these inventions. The following four inventions (invention groups) are involved in claims. Meanwhile, the inventions of claims 1, 2, 3 and 5 having no special technical feature are classified into invention 1.

(invention 1) the inventions of claims 1, 2, 3 and 5
Claims 1, 2, 3 and 5 have no special technical feature.

(Invention 2) the invention of claims 4, 6, 7, and 8:

"A method for modifying an electrical dust collector which has a fixed electrode-type electrical dust collector arranged inside a casing thereof, wherein the method changes the fixed electrode-type electrical dust collector to a moving dust collecting electrode and a discharge electrode corresponding to the moving dust collecting electrode", and "a method for modifying an electrical dust collector by arranging therein an upper unit having a plurality of upper rollers for supporting an upper end of a moving dust collecting electrode."

(Invention 3) the invention of claim 9:

"A method for modifying an electrical dust collector which has a fixed electrode-type electrical dust collector arranged inside a casing thereof, wherein the method changes the fixed electrode-type electrical dust collector to a moving dust collecting electrode and a discharge electrode corresponding to the moving dust collecting electrode", and "a method for modifying an electrical dust collector by arranging an extension casing in a position opposite to an upper opening on a casing, and extending an upper end of the casing."

(Invention 4) the invention of claims 10-17:

"A method for modifying an electrical dust collector which has a fixed electrode-type electrical dust collector arranged inside a casing thereof, wherein the method changes the fixed electrode-type electrical dust collector to a moving dust collecting electrode and a discharge electrode corresponding to the moving dust collecting electrode", and "an electrical dust collector and a method for modifying an electrical dust collector by arranging a guide board for guiding exhaust gas of which reaches a region lower than a lower end of a discharge electrode in a flow channel of the exhaust gas to a position higher than the lower end of the discharge electrode."

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. B03C3/86(2006.01)i, B03C3/10(2006.01)i, B03C3/36(2006.01)i, B03C3/47(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. B03C3/86, B03C3/10, B03C3/36, B03C3/47

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 2 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 2 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 2 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
X Y A	JP 11-290719 A（住友重機械工業株式会社）1999. 10. 26, 段落【0 0 1 9】～【0 0 2 2】, 【図 7】（ファミリーなし）	1 2, 3, 5 4, 6-8
X A	JP 7-108190 A（日本電設株式会社）1995. 04. 25, 段落【0 0 0 8】～【0 0 0 9】, 【図 1】, 【図 2】（ファミリーなし）	1 4, 6-8

☒ 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 8 . 0 2 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

0 6 . 0 3 . 2 0 1 2

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）

関口 哲生

3 M

5 0 7 5

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 7 7

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 57-32742 A (日立プラント建設株式会社) 1982.02.22, 第1頁左下欄第12行～第3頁右下欄第13行, 第1図, 第2図 & US 4440552 A & DE 3108587 A & AU 6811281 A & CA 1154694 A & AU 543780 B	2
Y	JP 2003-239696 A (石川島播磨重工業株式会社) 2003.08.27, 段落【0030】～【0036】, 【図3】 (ファミリーなし)	3, 5
Y	JP 2003-193122 A (新日本製鐵株式会社) 2003.07.09, 段落【0009】～【0019】, 【図5】, 【図6】 (ファミリーなし)	3, 5
Y A	JP 9-290177 A (日立プラント建設株式会社) 1997.11.11, 段落【0011】～【0025】, 【図1】, 【図2】 (ファミリーなし)	3, 5 4, 6-8
A	JP 2001-145841 A (日立プラント建設株式会社) 2001.05.29, 段落【0016】～【0030】, 【図7】～【図9】 (ファミリーなし)	4, 6
A	JP 2000-342996 A (日立プラント建設株式会社) 2000.12.12, 段落【0013】～【0028】, 【図1】 (ファミリーなし)	7, 8

第Ⅱ欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第1ページの2の続き）

法第8条第3項（PCT17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求項 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。
つまり、
2. ☐ 請求項 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求項 _____ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第Ⅲ欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるところの国際調査機関は認めた。

請求項1、4、9、10に係る発明は、「固定電極式電気集塵装置がケーシング内に配置された電気集塵装置において、固定電極式電気集塵装置を、移動集塵電極と移動集塵電極に対応する放電極に取り替える電気集塵装置の改造方法」という共通の技術的特徴を有している。しかしながら、当該技術的特徴は、文献1（JP 11-290719 A（住友重機械工業株式会社）1999.10.26, 段落【0019】～【0022】、【図7】）の開示内容に照らして、先行技術に対する貢献をもたらすものではないから、当該技術的特徴は特別な技術的特徴であるとはいえない。また、これらの発明の間には、ほかに同一のまたは対応する特別な技術的特徴は存在しない。そして、請求の範囲には、以下に示す4の発明（群）が含まれる。なお、特別な技術的特徴を有しない請求項1、2、3、5に係る発明は、発明1に区分する。
（以下、特別ページに続く。）

1. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求項について作成した。
2. ☐ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求項について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☒ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求項のみについて作成した。

1-8
4. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求項について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。
- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。
- ☒ 追加調査手数料の納付はあったが、異議申立てはなかった。

(発明1) 請求項1、2、3、5に係る発明
請求項1、2、3、5は特別な技術的特徴を有しない。

(発明2) 請求項4、6、7、8に係る発明
「固定電極式電気集塵装置がケーシング内に配置された電気集塵装置において、固定電極式電気集塵装置を、移動集塵電極と移動集塵電極に対応する放電極に取り替える電気集塵装置の改造方法」、「移動集塵電極の上端を支持する複数の上部ローラーを有する上部ユニットを配置する電気集塵装置の改造方法」。

(発明3) 請求項9に係る発明
「固定電極式電気集塵装置がケーシング内に配置された電気集塵装置において、固定電極式電気集塵装置を、移動集塵電極と移動集塵電極に対応する放電極に取り替える電気集塵装置の改造方法」、「ケーシング上の上部開口部に対向する位置に延長ケーシングを配置して、ケーシングの上端を延長させた電気集塵装置の改造方法」。

(発明4) 請求項10-17に係る発明
「固定電極式電気集塵装置がケーシング内に配置された電気集塵装置において、固定電極式電気集塵装置を、移動集塵電極と移動集塵電極に対応する放電極に取り替える電気集塵装置の改造方法」、「排ガスの流路の放電極の下端より低くなる領域に到達する排ガスを放電極の下端より高くなる位置に導くガイド板を配置した、電気集塵装置の改造方法及び電気集塵装置」。