

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号

特許第7012714号

(P7012714)

(45)発行日 令和4年1月28日(2022.1.28)

(24)登録日 令和4年1月20日(2022.1.20)

(51)国際特許分類

F I

F 0 2 C 7/00 (2006.01)

F 0 2 C

7/00

B Z A B

F 0 2 C 7/141(2006.01)

F 0 2 C

7/141

F 0 1 N 3/08 (2006.01)

F 0 1 N

3/08

B

F 0 1 N 3/05 (2006.01)

F 0 1 N

3/05

F 0 1 N 3/30 (2006.01)

F 0 1 N

3/30

B

請求項の数 11 (全11頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2019-520096(P2019-520096)

(86)(22)出願日 平成29年10月25日(2017.10.25)

(65)公表番号 特表2020-522637(P2020-522637
A)

(43)公表日 令和2年7月30日(2020.7.30)

(86)国際出願番号 PCT/EP2017/077347

(87)国際公開番号 WO2018/077971

(87)国際公開日 平成30年5月3日(2018.5.3)

審査請求日 令和2年10月16日(2020.10.16)

(31)優先権主張番号 15/334,900

(32)優先日 平成28年10月26日(2016.10.26)

(33)優先権主張国・地域又は機関
米国(US)

(73)特許権者 515322297

ゼネラル エレクトリック テクノロジー
ゲゼルシャフト ミット ベシュレンクテ
ル ハフツングGeneral Electric Te
chnology GmbHスイス国 バーデン ブラウン ボヴェリ
シュトラッセ 7Brown Boveri Strass
e 7, CH-5400 Baden,
Switzerland

(74)代理人 100105588

弁理士 小倉 博

(74)代理人 100113974

弁理士 田中 拓人

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 ガスタービン選択的触媒還元システムのための焼き戻し空気システム

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】

燃焼ガス流(35)と共に使用するための選択的触媒還元システム(100)であって、
前記燃焼ガス流(35)を上向きに送るように構成されたフィンガーミキサー(150)
と、前記フィンガーミキサー(150)の下流に配置され、前記燃焼ガス流(35)を上
向きに送るように構成された複数の混合ボックス(260)と、を含む焼き戻し空気シ
ステム(140)と、

前記焼き戻し空気システム(140)の下流に配置された触媒(130)と
を含み、

前記フィンガーミキサー(150)は、長さが徐々に短くなる複数のフィンガーダクト(180)を含み、

前記燃焼ガス流(35)が前記触媒(130)に到達する前に、前記焼き戻し空気シ
ステム(140)が前記燃焼ガス流(35)を冷却する、選択的触媒還元システム(100)。

【請求項 2】

前記焼き戻し空気システム(140)の前記フィンガーミキサー(150)は、前記燃焼
ガス流(35)に冷却空気流(175)を注入し、

前記フィンガーミキサー(150)は、前記冷却空気流(175)のための空気供給部(170)を含む、請求項1に記載の選択的触媒還元システム(100)。

【請求項 3】

前記フィンガーミキサー(150)は、前記空気供給部(170)と連通する入口空気ダ

クト（１６０）を含み、

前記複数のフィンガーダクト（１８０）は、前記入口空気ダクト（１６０）と連通する入口（２２０）と、前記冷却空気流（１７５）を前記燃焼ガス流（３５）に注入するための出口（２３０）と、を含む、請求項２に記載の選択的触媒還元システム（１００）。

【請求項４】

前記複数のフィンガーダクト（１８０）は、実質的な三角形の構成を含む、請求項１乃至３のいずれか一項に記載の選択的触媒還元システム（１００）。

【請求項５】

前記複数の混合ボックス（２６０）は複数の混合プレート（２５０）を含み、

前記複数の混合プレート（２５０）は、複数の列および複数の行に配置される、請求項１乃至４のいずれか一項に記載の選択的触媒還元システム（１００）。 10

【請求項６】

前記複数の混合ボックス（２６０）は複数の混合トンネル（２７０）を画定する、請求項１乃至５のいずれか一項に記載の選択的触媒還元システム（１００）。

【請求項７】

前記焼き戻し空気システム（１４０）は、選択的触媒還元システム入口部（１１０）の周りに配置され、

前記選択的触媒還元システム入口部（１１０）は、前記燃焼ガス流（３５）を垂直方向に向けるように垂直な向き（１１５）を含む、請求項１乃至６のいずれか一項に記載の選択的触媒還元システム（１００）。 20

【請求項８】

前記触媒（１３０）は、選択的触媒還元システムディフューザ部（１２０）の周りに配置される、請求項１乃至７のいずれか一項に記載の選択的触媒還元システム（１００）。

【請求項９】

燃焼ガス流（３５）を用いて請求項１乃至８のいずれか一項に記載の選択的触媒還元システム（１００）を動作させる方法であって、

前記燃焼ガス流（３５）を前記選択的触媒還元システム（１００）内に流すステップと、

冷却空気流（１７５）を前記燃焼ガス流（３５）に注入するステップと、

前記燃焼ガス流（３５）と前記冷却空気流（１７５）とを複数の混合ボックス（２６０）内で混合するステップと、 30

前記燃焼ガス流（３５）と前記冷却空気流（１７５）との混合された流れを触媒（１３０）と反応させるステップと、

を含む方法。

【請求項１０】

選択的触媒還元システムに入る燃焼ガス流と共に使用するための焼き戻し空気システムであって、

冷却空気流と、

冷却空気流を燃焼ガス流内に注入するためのフィンガーマキサーと、

フィンガーマキサーの下流に配置され、冷却空気流と燃焼ガス流とを実質的に均一なプロファイルに混合するための複数の混合ボックスと 40

を含み、

前記フィンガーマキサーは、長さが徐々に短縮された複数のフィンガーダクトを含み、

前記フィンガーマキサー及び、前記複数の混合ボックスが燃焼ガス流（３５）を上向きに送るように構成される、焼き戻し空気システム。

【請求項１１】

前記フィンガーマキサーは、冷却空気流のための空気供給部を含み、

前記複数の混合ボックスは、複数の混合プレートを含み、

前記複数の混合ボックスは、複数の混合トンネルを画定する、請求項１０に記載の焼き戻し空気システム。

【発明の詳細な説明】

10

20

30

40

50

【技術分野】

【0001】

本出願およびその結果の特許は、一般にガスタービンエンジンに関し、より詳細には、ガスタービン選択的触媒還元システムにおける触媒の上流の高温燃焼ガスの温度を低下させるための焼き戻し空気システムに関する。

【背景技術】

【0002】

ガスタービンエンジンの燃焼プロセスでは、窒素酸化物および他のタイプの規制された排出物が生成される。窒素酸化物排出物の全体レベルを低減するための1つの解決策は、選択的触媒還元システムの使用である。一般的に説明すると、選択的触媒還元システムは、窒素酸化物および還元剤を選択的に吸収するように、流れを触媒床に通す前に、燃焼ガス流に還元剤、通常アンモニアまたは尿素を添加する。吸収された成分は触媒表面上で化学反応を起こし、反応生成物が脱離される。具体的には、反応物は燃焼ガス流中の窒素酸化物と反応して水と窒素を生成する。他のタイプの触媒および他のタイプの還元剤を使用することができる。

10

【0003】

選択的触媒還元システムの全体的な効率、部分的には燃焼ガス流の温度に依存する場合がある。具体的には、選択的触媒還元システムの効率的な温度範囲は比較的狭い。そのため、高温の燃焼ガス流は、一般に、触媒に達する前に冷却されなければならない。さらに、ガス流は触媒に到達する前に実質的に均一な温度プロファイルを有するべきである。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【文献】米国特許出願公開第2015/330274号明細書

【発明の概要】

【0005】

本出願および得られた特許は、燃焼ガス流と共に使用するための選択的触媒還元システムを提供する。選択的触媒還元システムは、フィンガーミキサーと、フィンガーミキサーの下流に配置されたいくつかの混合ボックスと、焼き戻し空気システムの下流に配置された触媒と、を有する焼き戻し空気システムを含むことができる。焼き戻し空気システムは、燃焼ガス流を冷却し、燃焼ガス流が触媒に到達する前に全体的な温度プロファイルを均一化する。

30

【0006】

本出願および得られた特許は、燃焼ガス流により選択的触媒還元システムを動作させる方法をさらに提供する。本方法は、燃焼ガス流を選択的触媒還元システム内に流すステップと、冷却空気流を燃焼ガス流に注入するステップと、燃焼ガス流と冷却空気流とをいくつかの混合ボックス内で混合するステップと、混合された流れを触媒で反応させるステップと、を含むことができる。

【0007】

本出願および得られた特許は、選択的触媒還元システムに入る燃焼ガス流と共に使用するための焼き戻し空気システムをさらに提供する。焼き戻し空気システムは、冷却空気流と、冷却空気流を燃焼ガス流に注入するためのフィンガーミキサーと、フィンガーミキサーの下流に配置され、冷却空気流と燃焼ガス流とを実質的に均一なプロファイルに混合するいくつかの混合ボックスと、を含むことができる。

40

【0008】

本出願および得られる特許のこれらの特徴および改良ならびに他の特徴および改良は、以下の詳細な説明を、いくつかの図および添付の特許請求の範囲と併せて検討することにより、当業者にとって明らかになるであろう。

【図面の簡単な説明】

【0009】

50

【図１】圧縮機、燃焼器、タービン、負荷、および選択的触媒還元システムを示すガスタービンエンジンの概略図である。

【図２】本明細書に記載することができる選択的触媒還元システムの斜視図である。

【図３】図２の選択的触媒還元システムのさらなる斜視図である。

【図４】図２の選択的触媒還元システムの正面図である。

【図５】図２の選択的触媒還元システムと共に使用することができるフィンガーマキサーの側面平面図である。

【発明を実施するための形態】

【００１０】

ここで図面を参照すると、いくつかの図面を通して同一の符号は同一の要素を示し、図１は、本明細書で使用するすることができるガスタービンエンジン１０の概略図を示す。ガスタービンエンジン１０は、圧縮機１５を含むことができる。圧縮機１５は、流入する空気２０の流れを圧縮する。圧縮機１５は、圧縮された空気２０の流れを燃焼器２５に供給する。燃焼器２５は、圧縮された空気２０の流れを加圧された燃料３０の流れと混合し、その混合物に点火して、燃焼ガス流３５を生成する。燃焼器２５を１つのみ示しているが、ガスタービンエンジン１０は、円周方向アレイなどに配置された任意の数の燃焼器２５を含むことができる。燃焼ガス流３５は、次いでタービン４０に送られる。燃焼ガス流３５は、タービン４０を駆動して機械的仕事を発生する。タービン４０で発生した機械的仕事は、シャフト４５および発電機などの外部負荷５０を介して圧縮機１５を駆動する。

【００１１】

ガスタービンエンジン１０は、天然ガス、様々な種類の合成ガス、液体燃料、および／または他の種類の燃料、ならびにこれらの混合物を使用することができる。ガスタービンエンジン１０は、様々な構成を有することができ、他の種類の構成要素を使用してもよい。他の種類のガスタービンエンジンも、本明細書において使用することができる。複数のガスタービンエンジン、他の種類のタービン、および他の種類の発電機器もまた、共に本明細書で使用するすることができる。

【００１２】

ガスタービンエンジン１０はまた、選択的触媒還元システム５５を含むことができる。選択的触媒還元システム５５は、タービン４０の下流に配置することができ、ある長さのダクト６０などを介して燃焼ガス流３５と連通することができる。上述のように、選択的触媒還元システム５５は、燃焼ガス流３５と反応するようにその中に触媒６５を含むことができる。多くの異なる種類の選択的触媒還元システム５５および触媒６５を本明細書で使用するすることができる。

【００１３】

図２～図４は、本明細書に記載することができる選択的触媒還元システム１００の一例の概略図を示す。選択的触媒還元システム１００は、ガスタービンエンジン１０などと共に使用することができる。選択的触媒還元システム１００は、入口部１１０を含むことができる。入口部１１０は、ダクト６０などを介してタービン４０からの燃焼ガス流３５と連通することができる。入口部１１０は、実質的に垂直な向き１１５を有することができる。垂直な向き１１５は、燃焼ガス流３５を実質的に垂直方向または上向きの方法に向けることができる。入口部１１０は、任意の適切なサイズ、形状、または構成を有してもよい。入口部１１０は、ディフューザ部１２０に通じてよい。ディフューザ部１２０は、燃焼ガス流３５を、増加する静圧で断面積が流れの方向に徐々に増加するケーシングを通して導くことができる。ディフューザ部１２０は、任意の適切なサイズ、形状、または構成を有してもよい。触媒１３０は、ディフューザ部１２０の周りに配置することができる。触媒１３０は、従来の設計であってもよく、適切な担体および活性触媒成分から製造されてもよい。様々な種類の触媒１３０を本明細書で使用するすることができる。触媒１３０は、任意の適切なサイズ、形状、または構成を有してもよい。注入器（図示せず）は、燃焼ガス流３５に還元剤を注入するために触媒１３０の周りに配置されてもよい。他の構成要素および他の構成を、本明細書において使用してもよい。

【 0 0 1 4 】

選択的触媒還元システム 1 0 0 はまた、焼き戻し空気システム 1 4 0 を含むことができる。焼き戻し空気システム 1 4 0 は、流入する燃焼ガス流 3 5 と一列に並ぶように入口部 1 1 0 の周りに配置することができる。上述のように、焼き戻し空気システム 1 4 0 は、燃焼ガス流 3 5 の温度を下げ、流れ 3 5 が触媒 1 3 0 に到達する前に流れ分布プロファイルを実質的に均一にすることができる。

【 0 0 1 5 】

焼き戻し空気システム 1 4 0 は、フィンガーミキサー 1 5 0 を含むことができる。一般的に説明すると、フィンガーミキサー 1 5 0 は、燃焼ガス流 3 5 内に突出するいくつかのフィンガー状要素を含むことができる。図 5 に示すように、フィンガーミキサー 1 5 0 は、入口空気ダクト 1 6 0 を含むことができる。入口空気ダクト 1 6 0 は、冷却空気流 1 7 5 を燃焼ガス流 3 5 内に供給するために、空気供給部 1 7 0 または他の種類の空気移動装置と連通してもよい。空気供給部 1 7 0 は、従来の設計であってもよく、任意の適切なサイズ、形状、構成、または容量を有してもよい。

【 0 0 1 6 】

フィンガーミキサー 1 5 0 の入口空気ダクト 1 6 0 は、いくつかのフィンガーダクト 1 8 0 と連通してもよい。この例では、第 1 のフィンガーダクト 1 9 0、第 2 のフィンガーダクト 2 0 0、および第 3 のフィンガーダクト 2 1 0 が示されているが、任意の数のフィンガーダクト 1 8 0 を本明細書で使用するすることができる。フィンガーダクト 1 8 0 は、長方形または正方形の断面形状などを有する管状要素の形態であってもよい。フィンガーダクト 1 8 0 は、互いに隣接して配置されてもよい。フィンガーダクト 1 8 0 は、第 1 のフィンガーダクト 1 9 0 が最も長く、徐々に短くなる長さを有し、したがって、次のフィンガーダクト 1 8 0 と比較して、燃焼ガス流 3 5 の流れの中にさらに浸透することができる。図示するように、フィンガーダクト 1 8 0 の組み立てられたアレイは、実質的に三角形の構成などを有してもよい。フィンガーダクト 1 8 0 の各々は、入口空気ダクト 1 6 0 と連通する入口 2 2 0 と、冷却空気流 1 7 5 を注入するように燃焼ガス流 3 5 の周りに配置された出口 2 3 0 と、を有する。複数の出口 2 3 0 もまた、フィンガーダクト 1 8 0 の各々の長さに沿って使用されてもよい。フィンガーダクト 1 8 0 は、任意の適切なサイズ、形状、または構成を有することができる。他の構成要素および他の構成を、本明細書において使用してもよい。

【 0 0 1 7 】

焼き戻し空気システム 1 4 0 はまた、混合部 2 4 0 を含むことができる。混合部 2 4 0 は、フィンガーミキサー 1 5 0 の下流に配置されてもよい。混合部 2 4 0 は、いくつかの混合プレート 2 5 0 を含むことができる。混合プレート 2 5 0 は、いくつかの混合ボックス 2 6 0 を形成するように、（上から見て）垂直方向および水平方向にいくつかの列および行に延在することができる。混合プレート 2 5 0 および混合ボックス 2 6 0 は、任意の適切なサイズ、形状、または構成を有することができる。本明細書では、任意の数の混合プレート 2 5 0 および混合ボックス 2 6 0 を使用することができる。混合ボックス 2 6 0 は、それを通る複数の混合トンネル 2 7 0 を画定することができる。混合トンネル 2 7 0 は、任意の適切なサイズ、形状、または構成を有することができる。混合トンネル 2 7 0 は、燃焼ガス流 3 5 と冷却空気流 1 7 5 とをその中で均一に混合することができる。本明細書では、ガス流をそらせて混合させる任意の形状を使用することができる。他の構成要素および他の構成も本出願で用いることができる。

【 0 0 1 8 】

使用時には、タービン 4 0 からの高温の燃焼ガス流 3 5 が、ダクト 6 0 を介して選択的触媒還元システム 1 0 0 の入口部 1 1 0 に入り、垂直な向き 1 1 5 が与えられると上方に向く。高温の燃焼ガス流 3 5 は、フィンガーミキサー 1 5 0 のフィンガーダクト 1 8 0 を通ってその周りを通り、一方、空気供給部 1 7 0 および入口ダクト 1 6 0 からの冷却空気流 1 7 5 は、フィンガーダクト 1 8 0 の出口 2 3 0 を通って燃焼ガス流 3 5 内に注入される。したがって、燃焼ガス流 3 5 および冷却空気流 1 7 5 は、全体の流れの温度を低下さ

10

20

30

40

50

せるように混合を開始する。このような混合は、燃焼ガス流 35 および冷却空気流 175 が、混合部 240 の混合ボックス 260 の混合トンネル 270 を通って流れるにつれてさらに促進される。さらに、混合ボックス 260 は、流れの全体的な温度分布プロファイルを実質的に均一にする。冷却され混合された流れ 35 は、その後、ディフューザ部 120 を通り、触媒 130 の周りを通ってそれと反応することができる。

【0019】

したがって、焼き戻し空気システム 140 を有する選択的触媒還元システム 100 は、タービン 40 からの燃焼ガス流 35 を触媒 130 の効率的な使用のための適切な温度範囲内に冷却する。具体的には、フィンガーマキサー 150 が適切な量の冷却空気流 175 を注入し、その間に混合ボックス 260 およびそれを通る混合トンネル 270 が流れを安定させ、触媒 130 への全体的な流れ分布を改善する。焼き戻し空気システム 140 はまた、均一な流れプロファイルを有する流れを冷却することを必要とする、選択的触媒還元システム以外のプロセスにおいても使用することができる。

10

【0020】

以上が、あくまでも本出願および得られる特許のうちの特定の実施形態に関するにすぎないことは、明らかである。当業者であれば、以下の特許請求の範囲およびその均等物によって定められる本発明の一般的な趣旨および範囲から逸脱することなく、本明細書において数多くの変更および修正を行うことが可能である。

【0021】

本発明の様々な態様および実施形態は、以下の項によって定義される。

20

【0022】

1. 燃焼ガス流と共に使用するための選択的触媒還元システムであって、フィンガーマキサーとフィンガーマキサーの下流に配置された複数の混合ボックスとを含む焼き戻し空気システムと、
焼き戻し空気システムの下流に配置された触媒と
を含み、
燃焼ガス流が触媒に到達する前に、焼き戻し空気システムが燃焼ガス流を冷却する、選択的触媒還元システム。

【0023】

2. 焼き戻し空気システムのフィンガーマキサーは、燃焼ガス流に冷却空気流を注入する、第 1 項に記載の選択的触媒還元システム。

30

【0024】

3. フィンガーマキサーは、冷却空気流のための空気供給部を含む、第 2 項に記載の選択的触媒還元システム。

【0025】

4. フィンガーマキサーは、空気供給部と連通する入口空気ダクトを含む、第 3 項に記載の選択的触媒還元システム。

【0026】

5. フィンガーマキサーは、複数のフィンガーダクトを含む、第 4 項に記載の選択的触媒還元システム。

40

【0027】

6. 複数のフィンガーダクトは、入口空気ダクトと連通する入口と、冷却空気流を燃焼ガス流に注入するための出口と、を含む、第 5 項に記載の選択的触媒還元システム。

【0028】

7. フィンガーマキサーは、長さが徐々に短縮された複数のフィンガーダクトを含む、第 1 項に記載の選択的触媒還元システム。

【0029】

8. 複数のフィンガーダクトは、実質的な三角形の構成を含む、第 7 項に記載の選択的触媒還元システム。

【0030】

50

９．複数の混合ボックスは複数の混合プレートを含む、第１項に記載の選択的触媒還元システム。

【００３１】

１０．複数の混合プレートは、複数の列および複数の行に配置される、第９項に記載の選択的触媒還元システム。

【００３２】

１１．複数の混合ボックスは複数の混合トンネルを画定する、第１項に記載の選択的触媒還元システム。

【００３３】

１２．焼き戻し空気システムは、選択的触媒還元システム入口部の周りに配置される、第１項に記載の選択的触媒還元システム。

10

【００３４】

１３．入口部は、燃焼ガス流を垂直方向に向けるように垂直な向きを含む、第１２項に記載の選択的触媒還元システム。

【００３５】

１４．触媒は、選択的触媒還元システムディフューザ部の周りに配置される、第１項に記載の選択的触媒還元システム。

【００３６】

１５．燃焼ガス流を用いて選択的触媒還元システムを動作させる方法であって、燃焼ガス流を選択的触媒還元システム内に流すステップと、冷却空気流を燃焼ガス流に注入するステップと、燃焼ガス流と冷却空気流とを複数の混合ボックス内で混合するステップと、混合された流れを触媒と反応させるステップと、を含む方法。

20

【００３７】

１６．選択的触媒還元システムに入る燃焼ガス流と共に使用するための焼き戻し空気システムであって、冷却空気流と、冷却空気流を燃焼ガス流内に注入するためのフィンガーミキサーと、フィンガーミキサーの下流に配置され、冷却空気流と燃焼ガス流とを実質的に均一なプロファイルに混合するための複数の混合ボックスとを含む焼き戻し空気システム。

30

【００３８】

１７．フィンガーミキサーは、冷却空気流のための空気供給部を含む、第１６項に記載の焼き戻し空気システム。

【００３９】

１８．フィンガーミキサーは、長さが徐々に短縮された複数のフィンガーダクトを含む、第１６項に記載の焼き戻し空気システム。

【００４０】

１９．複数の混合ボックスは複数の混合プレートを含む、第１６項に記載の選択的触媒還元システム。

40

【００４１】

２０．複数の混合ボックスは複数の混合トンネルを画定する、第１６項に記載の選択的触媒還元システム。

【符号の説明】

【００４２】

１０ ガスタービンエンジン

１５ 圧縮機

２０ 空気

２５ 燃焼器

50

3 0	燃料	
3 5	燃焼ガス流	
4 0	タービン	
4 5	シャフト	
5 0	外部負荷	
5 5	選択的触媒還元システム	
6 0	ダクト	
6 5	触媒	
1 0 0	選択的触媒還元システム	
1 1 0	入口部	10
1 1 5	垂直な向き	
1 2 0	ディフューザ部	
1 3 0	触媒	
1 4 0	焼き戻し空気システム	
1 5 0	フィンガーミキサー	
1 6 0	入口空気ダクト	
1 7 0	空気供給部	
1 7 5	冷却空気流	
1 8 0	フィンガーダクト	
1 9 0	第1のフィンガーダクト	20
2 0 0	第2のフィンガーダクト	
2 1 0	第3のフィンガーダクト	
2 2 0	入口	
2 3 0	出口	
2 4 0	混合部	
2 5 0	混合プレート	
2 6 0	混合ボックス	
2 7 0	混合トンネル	

30

40

50

【図面】

【図 1】

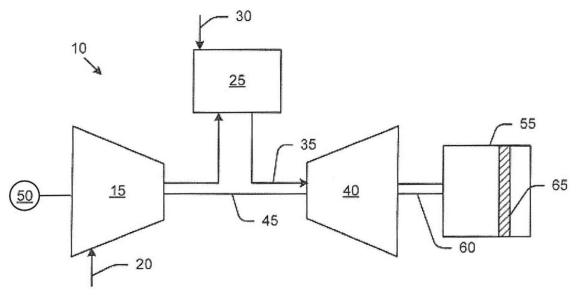


FIG. 1

【図 2】

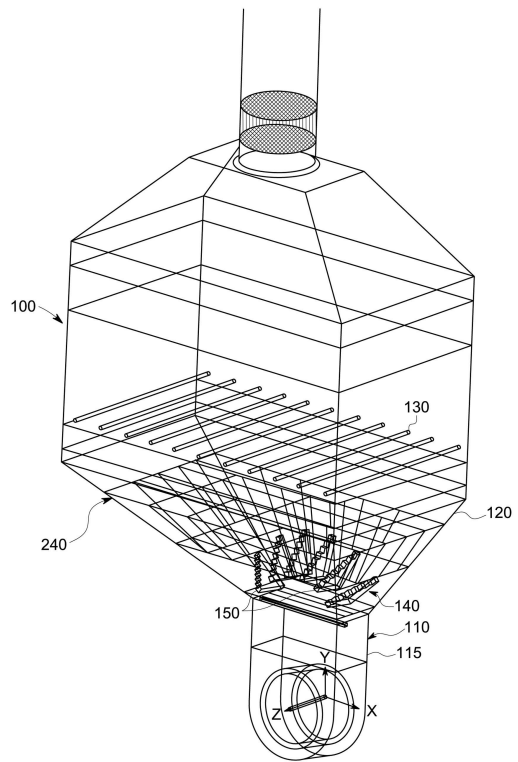


FIG. 2

【図 3】

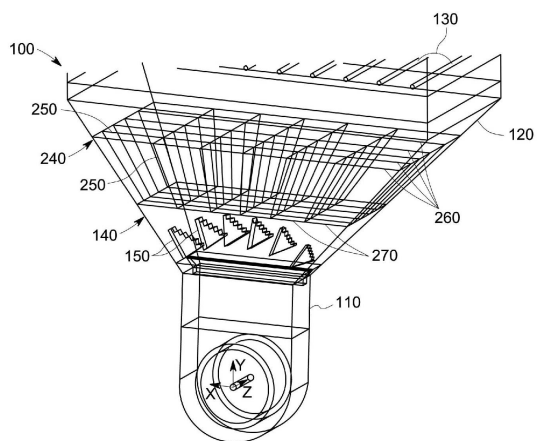


FIG. 3

【図 4】

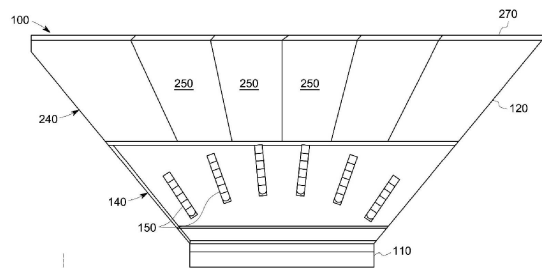


FIG. 4

10

20

30

40

50

【 図 5 】

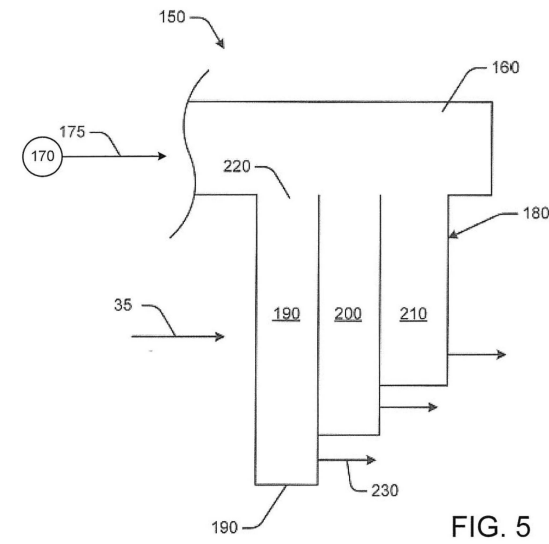


FIG. 5

10

20

30

40

50

フロントページの続き

(51)国際特許分類

F I

F 0 1 N 3/24 (2006.01)

F 0 1 N 3/24 N

B 0 1 D 53/86 (2006.01)

B 0 1 D 53/86 2 2 2

(72)発明者 タビク, アリムスタファ

スイス連邦、バーデン、5 4 0 0、ブラウン・ボベリ・ストラッセ、7

(72)発明者 ピアッジ, フランセスカ・ローラ

スイス連邦、バーデン、5 4 0 0、ブラウン・ボベリ・ストラッセ、7

(72)発明者 ヨハンソン, ラース - エリク

スイス連邦、バーデン、5 4 0 0、ブラウン・ボベリ・ストラッセ、7

(72)発明者 ニルソン, ピーター・ラース

スイス連邦、バーデン、5 4 0 0、ブラウン・ボベリ・ストラッセ、7

審査官 北村 一

(56)参考文献

米国特許出願公開第 2 0 1 1 / 0 1 5 8 8 7 6 (U S , A 1)

特表 2 0 1 5 - 5 3 2 7 0 5 (J P , A)

特開昭 6 0 - 1 9 6 4 1 4 (J P , A)

特開平 0 9 - 1 7 3 7 8 7 (J P , A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., D B 名)

F 0 2 C 7 / 0 0 ; 7 / 1 4 1

F 0 1 N 3 / 0 5 ; 3 / 0 8 ; 3 / 2 4 ; 3 / 3 0

B 0 1 D 5 3 / 8 6