

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4481297号
(P4481297)

(45) 発行日 平成22年6月16日(2010.6.16)

(24) 登録日 平成22年3月26日(2010.3.26)

(51) Int.Cl. F I
F O 4 D 25/08 (2006.01) F O 4 D 25/08 3 O 4 A

請求項の数 45 (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2006-500787 (P2006-500787)	(73) 特許権者	505250328 デルタ ティー コーポレイション アメリカ合衆国 ケンタッキー 4057 5-1307, レキシントン, ウィン チェスター ロード 800
(86) (22) 出願日	平成16年1月5日(2004.1.5)	(74) 代理人	100078282 弁理士 山本 秀策
(65) 公表番号	特表2006-516315 (P2006-516315A)	(74) 代理人	100062409 弁理士 安村 高明
(43) 公表日	平成18年6月29日(2006.6.29)	(74) 代理人	100113413 弁理士 森下 夏樹
(86) 国際出願番号	PCT/US2004/000125	(72) 発明者	ボイド, ウォルター アメリカ合衆国 カリフォルニア 925 07, リバーサイド, マリコパ ドラ イブ 3100
(87) 国際公開番号	W02004/063571		
(87) 国際公開日	平成16年7月29日(2004.7.29)		
審査請求日	平成18年11月27日(2006.11.27)		
(31) 優先権主張番号	10/338,820		
(32) 優先日	平成15年1月6日(2003.1.6)		
(33) 優先権主張国	米国 (US)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 強化された翼を有する冷却扇風機

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

産業用建物において空気を循環させるための扇風機アセンブリであって、該扇風機アセンブリは、以下：

該産業用建物の屋根への該扇風機アセンブリの取り付けを可能にするように適合された、支持体；

該支持体に接続されたモータであって、該モータは、回転可能なシャフトの回転を誘導するように、該回転可能なシャフトに係合されている、モータ；ならびに

該回転可能なシャフトに取り付けられた複数のエーロfoil形状の扇風機翼であって、各扇風機翼は、第一の湾曲した壁が第二の湾曲した壁と接合されて、前接合部および後接合部を形成するように、押出加工された材料から形成されており、そして該後接合部が、後縁を有する第三の湾曲した壁を形成するように延び、各翼が、屈曲フランジをさらに備え、該フランジは、該後縁から、該後縁を強化する連続的な様式で遠位に延びる、複数の扇風機翼、
を備える、扇風機アセンブリ。

【請求項2】

前記フランジが、前記第三の湾曲した壁の下面から下向きに延びている、請求項1に記載の扇風機アセンブリ。

【請求項3】

前記第一の湾曲した壁が、前記第二の湾曲した壁に接合されて、中空内部領域を形成す

る、請求項 1 に記載の扇風機アセンブリ。

【請求項 4】

前記第一の湾曲した壁が、前記第二の湾曲した壁に接合されて、中実内部領域を形成する、請求項 1 に記載の扇風機アセンブリ。

【請求項 5】

各扇風機翼が、約 5 インチと 8 インチとの間の断面幅を備える、請求項 1 に記載の扇風機アセンブリ。

【請求項 6】

各扇風機翼が、約 0.75 (3/4) インチと 1.50 (3/2) インチとの間の断面高さを備える、請求項 1 に記載の扇風機アセンブリ。

10

【請求項 7】

各扇風機翼が、約 4 フィートと 15 フィートとの間の長さを備える、請求項 1 に記載の扇風機アセンブリ。

【請求項 8】

前記第一の湾曲した壁および前記第二の湾曲した壁が、約 0.0625 (1/16) インチと 0.1875 (3/16) インチとの間の厚さを備える、請求項 1 に記載の扇風機アセンブリ。

【請求項 9】

前記第三の湾曲した壁が、テーパ状の形状を備え、該形状が、該第三の湾曲した壁の長さに沿って、前記後接合部における約 0.1875 (3/16) インチから前記後縁における約 0.0625 (1/16) インチへと厚さを減少させる、請求項 1 に記載の扇風機アセンブリ。

20

【請求項 10】

前記フランジが、約 0.125 (1/8) インチと約 0.375 (3/8) インチとの間の長さを備える、請求項 1 に記載の扇風機アセンブリ。

【請求項 11】

前記複数の扇風機翼が、ハブに取り付けられており、該ハブが、前記回転可能なシャフトに接続されている、請求項 1 に記載の扇風機アセンブリ。

【請求項 12】

前記複数の扇風機翼が、少なくとも 10 個の扇風機翼を備える、請求項 1 に記載の扇風機アセンブリ。

30

【請求項 13】

前記複数の扇風機翼の各々が、押出加工技術を使用して製造される、請求項 1 に記載の扇風機アセンブリ。

【請求項 14】

前記押出加工された金属が、アルミニウムを含有する、請求項 13 に記載の扇風機アセンブリ。

【請求項 15】

産業用建物において使用される扇風機アセンブリのための金属扇風機翼であって、該扇風機翼は、約 7 インチの断面幅を備え、かつ複数の湾曲した壁を有する押出加工された断面プロフィールを備え、第一の湾曲した壁が、第二の湾曲した壁に接合されてエーロフォイル形状を形成し、そして該第一の湾曲した壁が、テーパ状の後縁を形成するように延び、そして該テーパ状の後縁の遠位端が、該後縁の方向から外向きに延びるフランジを形成するように遠位端において屈曲し、該後縁のフランジ付きの部分は、該後縁の下面から下向きに延び、その結果、該フランジ付きの部分の、該後縁の下面からの角変位が、該後縁の構造的剛性を増加させる強化領域を形成し、その結果、該フランジ付きの後縁が、損傷に抵抗し、そして該フランジが、該扇風機翼を有する扇風機アセンブリの作動から生じる気流の体積を増加させる、扇風機翼。

40

【請求項 16】

前記第一の湾曲した壁が、前記第二の湾曲した壁に接合されて、中空内部領域を形成す

50

る、請求項 15 に記載の扇風機翼。

【請求項 17】

前記第一の湾曲した壁が、前記第二の湾曲した壁に接合されて、中空内部領域を形成する、請求項 15 に記載の扇風機翼。

【請求項 18】

前記押出加工された断面プロフィールが、約 1 インチの断面高さを備える、請求項 15 に記載の扇風機翼。

【請求項 19】

前記扇風機翼が、少なくとも 4 フィートの長さを備える、請求項 15 に記載の扇風機翼。

10

【請求項 20】

前記扇風機翼が、少なくとも 15 フィート未満の長さを備える、請求項 15 に記載の扇風機翼。

【請求項 21】

前記第一の湾曲した壁および第二の湾曲した壁が、約 0.15625 (5/32) インチの厚さを備える、請求項 15 に記載の扇風機翼。

【請求項 22】

前記後縁が、テーパ状の形状を備え、該テーパ状の形状が、その長さに沿って厚さを減少させる、請求項 15 に記載の扇風機翼。

【請求項 23】

前記フランジが、約 0.125 (1/8) インチと 0.375 (3/8) インチとの間の長さを備える、請求項 15 に記載の扇風機翼。

20

【請求項 24】

前記扇風機翼が、押出加工ダイを使用して製造され、該扇風機翼の押出加工された断面プロフィールを形成する、請求項 15 に記載の扇風機翼。

【請求項 25】

前記扇風機翼が、アルミニウム押出加工技術を使用して形成される、請求項 15 に記載の扇風機翼。

【請求項 26】

産業用建物を冷却するための扇風機アセンブリであって、該扇風機アセンブリは、以下

30

：
該扇風機アセンブリを該産業用建物の天井に取り付ける回転可能なハブを有する、設置アセンブリ；

該回転可能なハブに設置された複数の扇風機翼であって、該複数の扇風機翼の各々が、少なくとも 4 フィートの長さであり、そして第一のエロfoilセクションおよびテーパ状の後縁を有するように、押出加工された金属から形成されており、該テーパ状の後縁は該扇風機翼の壁から延び、そして該テーパ状の後縁が、フランジを形成するように遠位端において屈曲して該テーパ状の後縁を強化し、これによって、そして該扇風機翼の回転の間の増加された下向きの推力を提供する、複数の扇風機翼、

40

【請求項 27】

第一の湾曲した壁が、第二の湾曲した壁に接合されて、中空内部領域を有する前記第一のエロfoilセクションを形成する、請求項 26 に記載の扇風機アセンブリ。

【請求項 28】

前記複数の扇風機翼が、押出加工製造プロセスを使用して形成される、請求項 26 に記載の扇風機アセンブリ。

【請求項 29】

前記フランジが、前記押出加工製造プロセスの間に、前記テーパ状の後縁を強化し、その結果、該テーパ状の後縁が、形成されている間に引き裂きに抵抗する、請求項 26 に記載の扇風機アセンブリ。

50

【請求項 3 0】

前記複数の扇風機翼の各々が、アルミニウムを含有する、請求項 2 6 に記載の扇風機アセンブリ。

【請求項 3 1】

扇風機翼を形成する方法であって、以下：

金属を軟化させる工程；

押出加工プレスを使用して該金属を押出加工ダイに押し込む工程であって、その結果、冷却された金属扇風機翼が、該押出加工ダイから押し出され、該冷却された金属扇風機翼が、均一な断面において、第一のエーロfoilセクションおよび該第一のエーロfoilセクションの端部に一体的に取り付けられたテーパ状の後縁、ならびに該テーパ状の後縁の方向から外向きに延びる強化フランジを備え、該強化フランジは、押出加工の間、該テーパ状の後縁を強化して、該テーパ状の後縁が引き裂かれることを阻止する、工程、を包含する、方法。

10

【請求項 3 2】

前記金属を軟化させる工程が、アルミニウムを軟化させる工程を包含する、請求項 3 1 に記載の方法。

【請求項 3 3】

前記金属を軟化させる工程が、銅、マンガン、ケイ素、マグネシウム、および亜鉛のうちの少なくとも 1 つと合金化されたアルミニウムを軟化させる工程を包含する、請求項 3 1 に記載の方法。

20

【請求項 3 4】

前記方法が、中空内部領域を有する前記扇風機翼を製造するための押出加工鋳型を形成する工程をさらに包含する、請求項 3 1 に記載の方法。

【請求項 3 5】

前記方法が、中実内部領域を有する前記扇風機翼を製造するための押出加工鋳型を形成する工程をさらに包含する、請求項 3 1 に記載の方法。

【請求項 3 6】

前記接合された扇風機翼が、複数の個々の扇風機翼を形成するように分離されている、請求項 3 1 に記載の方法。

【請求項 3 7】

前記金属を前記押出加工鋳型に押し込む工程が、均一な断面を有する少なくとも 1 つの扇風機翼を製造する、請求項 3 1 に記載の方法。

30

【請求項 3 8】

前記金属を前記押出加工鋳型に押し込む工程が、第一の表面および第二の表面を有する少なくとも 1 つの扇風機翼を製造し、該第一の表面および第二の表面が、一緒になって、前記エーロfoilセクションを形成し、該エーロfoilセクションは、該少なくとも 1 つの扇風機翼によって生じる気流の円柱特性を増強する、請求項 3 7 に記載の方法。

【請求項 3 9】

前記金属を前記押出加工鋳型に押し込む工程が、拡張された第一の表面を有する少なくとも 1 つの扇風機翼を製造し、該拡張された第一の表面は、前記テーパ状の後縁および前記強化フランジのうちの少なくとも 1 つを備え、これによって、改善されたエーロfoil設計を生じる、請求項 3 8 に記載の方法。

40

【請求項 4 0】

産業用建物において空気を循環させるための扇風機アセンブリであって、該扇風機アセンブリは、以下：

該産業用建物の屋根への該扇風機アセンブリの取り付けを可能にするように適合された、支持体；

該支持体に接続されたモータであって、該モータは、回転可能なシャフトの回転を誘導するように、該回転可能なシャフトに係合されている、モータ；ならびに

該回転可能なシャフトに取り付けられた複数の扇風機翼であって、各扇風機翼は、第一

50

の湾曲した壁が第二の湾曲した壁と接合されて、前接合部および後接合部を形成するように、押出加工された金属から形成されており、そして該後接合部が、テーパ状の形状を有する第三の湾曲した壁を形成するように延び、該形状が、該第三の湾曲した壁の長さに沿って、該後接合部における約0.1875(3/16)インチから後縁における約0.0625(1/16)インチへと厚さを減少させ、各翼が、フランジをさらに備え、該フランジは、該後縁から連続的な様式で遠位に延び、その結果、該フランジの、該後縁からの角変位が、該後縁を強化する屈曲領域を形成する、複数の扇風機翼、を備える、扇風機アセンブリ。

【請求項41】

産業用建物において使用される扇風機アセンブリのための金属扇風機翼であって、該扇風機翼は、複数の湾曲した壁を有する押出加工された断面プロフィールを備え、約0.15625(5/32)インチの厚さを備える第一の湾曲した壁が、約0.15625(5/32)インチの厚さを備える第二の湾曲した壁に接合されて、後縁を有するエーロフォイル形状を形成し、該後縁は、該後縁の方向から外向きに延びるフランジを備え、該後縁のフランジ付きの部分は、該後縁の下面から下向きに延び、その結果、該フランジ付きの部分の、該後縁の下面からの角変位が、該後縁の構造的剛性を増加させる強化領域を形成し、その結果、該フランジ付きの後縁が、損傷に抵抗し、そして該フランジが、該扇風機翼を有する扇風機アセンブリの作動から生じる気流の体積を増加させる、扇風機翼。

【請求項42】

前記後縁が、テーパ状の形状を備え、該テーパ状の形状が、その長さに沿って厚さを減少させる、請求項41に記載の扇風機翼。

【請求項43】

前記フランジが、約0.125(1/8)インチと0.375(3/8)インチとの間の長さを備える、請求項41に記載の扇風機翼。

【請求項44】

前記扇風機翼が、押出加工ダイを使用して製造され、該扇風機翼の押出加工された断面プロフィールを形成する、請求項41に記載の扇風機翼。

【請求項45】

前記扇風機翼が、アルミニウム押出加工技術を使用して形成される、請求項41に記載の扇風機翼。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

(発明の背景)

(発明の分野)

本発明は、大きい建物における循環デバイスに関し、そして具体的には、大きい体積の空気を循環させるために使用され得る、強化された翼を有する冷却扇風機を考慮する。

【背景技術】

【0002】

(関連技術の説明)

大きい建物(例えば、倉庫または空港の格納庫)内で働く人々は、日常的に、不快から危険までの範囲にわたる労働条件に曝露される。暑い日には、内部の空気の温度は、ヒトが健全な体温を維持することが不可能な点に、温度が達し得る。さらに、これらの環境において行われる多くの活動(例えば、内燃機関の溶接または操作)は、空気によって運ばれる汚染物を生じ、これは、曝露されるヒトに有害であり得る。空気によって運ばれる汚染物の影響は、その領域が適切に排気されない場合、なおより広範囲に拡大される。

【0003】

大きい建物の内部の空気を冷却するかまたは循環されることの問題は、従来の空気調節方法によっては解決されないかもしれない。その建物内の空気の大きい体積は、天井および壁を通して伝導される熱の大きい速度と組み合わせると、強力な空気調節デバイスが効果

10

20

30

40

50

的であることを必要とし得る。このようなデバイスが使用される場合、操作費用がかなり大きい。また、従来の空気調節は、慣用的に、さらなる冷却効率のために、内部の空気を再循環させる。したがって、従来の空気調節は、代表的に、空気によって運ばれる汚染物（例えば、排出ガスまたは煙）を迅速に除去し、そして汚染された空気を外側の供給源からの新鮮な空気と交換するように働く、排気システムにおいては使用されない。例えば、構造体内で内燃機関を溶接および操作する場合、内部の空気は交換されなければならない、そして空気によって運ばれる汚染物の健康によくない蓄積に起因して、再循環されるべきではない。

【 0 0 0 4 】

一般に、従来の空気調節が実用的ではない場合、小さい直径および大きい直径の扇風機が、ある程度の循環、冷却、および排気を提供するために使用され得る。小さい直径の扇風機を使用して空気を循環させることの欠点は、得られる気流が、下流の位置において劇的に減少することである。また、莫大な数でのこれらのデバイスの同時の使用によって必要とされる、多量の電力は、これらのデバイスの、安価な冷却システムとしての利点を打ち消す。

【 0 0 0 5 】

さらに、大きい直径の扇風機を使用することの欠点は、これらの扇風機が代表的に、特別に構成された高強度の軽量翼を必要とすることであり、これらの翼は、翼の長さ対幅のアスペクト比が増加すると共に増加する、有意な重力トルクによって引き起こされる大きい応力に耐え得る。この扇風機の回転慣性が、直系の二条と併に増加するという事実は、高いトルクを生じるギア減速機構の使用を必要とする。不運なことに、従来のドライブとレインコンピュータは、そのスタートアップ段階の間に電気モータによって生じるかなり大きいトルクに起因して、機械的破損を受けやすくあり得、これは、大きい直径の扇風機の信頼性を低下させ得る。

【 0 0 0 6 】

特定の大きい直径の扇風機は、低速機構および空気力学的特徴を有する大きい扇風機翼を有する。例えば、米国特許第 6, 244, 821 号は、大きい直径の低速冷却扇風機を開示し、これは、一般に公知の押出加工プロセスを使用して形成され得る、比例して大きい扇風機翼を有する。不運なことに、このような押出加工された翼は、支持されていない後縁を有し、これは、形成および冷却の間、変形または巻き上がりによって、破断され得る。その結果、空気力学的特徴は、製造の間に、より長い支持されていない後縁に生じる破断に起因して、短縮され、これは、大きい扇風機翼の全体の性能を低下させる。さらに、短縮された後縁は、大きい扇風機翼の空気力学的有効性に不利に影響を与え、これによって、構造体内で発生する循環気流の効率を、潜在的に低下させる。

【 発明の開示 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 7 】

前述のことから、現在、大きい建物において、最適な排気および効果的な冷却を提供する、費用効率的な循環デバイスに対する必要性が存在する。具体的には、現在、改善された扇風機翼を備える循環デバイス、およびこの翼の構造的剛性を増加させ、そして増強された空気力学的性能を維持するように、これらの翼を製造する方法が、必要とされている。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 8 】

（ 発明の要旨 ）

上記必要性は、産業用建物において空気を循環させるための扇風機アセンブリによって、満足され得る。1つの実施形態において、この扇風機アセンブリは、この扇風機アセンブリを産業用建物の屋根に設置することを可能にするように適合された支持体、およびこの支持体に接続されたモータを備え得、このモータは、シャフトの回転を誘導するように、回転可能なシャフトに係合される。この扇風機アセンブリは、この回転可能なシャフト

10

20

30

40

50

に取り付けられた、複数の扇風機翼をさらに備え得、各扇風機翼は、押出加工された金属から形成され、その結果、第一の湾曲した壁が、第二の湾曲した壁と接合されて、前接合部および後接合部を形成し、そしてこの後接合部は、後縁を有する第三の湾曲した壁を形成するように延び、各翼は、この後縁から連続的な様式で遠位に延びるフランジを備え、その結果、このフランジの、この後縁からの角変位が、この後縁を強化する屈曲領域を形成する。1つの局面において、各扇風機翼は、フランジを形成するように屈強されたテーパ状の後縁を有するエーロfoil形状を備え、このフランジは、第三の湾曲した壁の下面から下向きに延びる。

【0009】

さらに、第一の湾曲した壁は、第二の湾曲した壁と接合されて、中空内部領域を形成し得る。第一の湾曲した壁は、第二の湾曲した壁と接合されて、中実内部領域を形成し得る。また、複数の扇風機翼は、ハブに取り付けられ、このハブは、回転可能なシャフトに接続される。1つの実施形態において、複数の、扇風機翼は、少なくとも10枚の扇風機翼を備え得る。複数の扇風機翼は、本発明の範囲から逸脱することなく、2つ以上の扇風機翼を備え得ることが、理解されるべきである。複数の扇風機翼の各々は、押出加工技術を使用して製造され得、押出加工された金属は、アルミニウムを含有する。

10

【0010】

さらに、各扇風機翼は、約5インチと約8インチとの間の断面を備え得る。各扇風機翼は、約0.75(3/4)インチと1.50(3/2)インチとの間の断面高さを備える。各扇風機翼は、約4フィートと14フィートとの間の長さを備える。第一の湾曲した壁および第二の湾曲した壁は、約0.625(1/16)インチと0.1875(3/16)インチとの間の厚さを備える。第三の湾曲した壁は、その長さに沿って、後接合部における約0.125(1/8)インチから、後縁における0.0625(1/16)インチへと厚さが減少する、テーパ状の形状を備える。

20

【0011】

別の実施形態において、上記必要性はまた、産業用建物において使用される扇風機アセンブリのための、金属扇風機翼によって満足され得る。この特定の実施形態において、この扇風機翼は、複数の湾曲した壁を有する、押出加工された断面プロフィールを備え得、第一の湾曲した壁は、第二の湾曲した壁と接合されて、後縁を有するエーロfoil形状を形成し、この後縁は、この後縁の方向から下向きに延びるフランジを備え、この後縁のフランジ付きの部分は、この後縁の下面から下向きに延び、その結果、このフランジ付きの部分の、後縁の下面からの角変位は、この後縁の構造的剛性を増加させる強化領域を形成し、その結果、このフランジ付きの後縁は、損傷に抵抗し、そしてこのフランジは、この扇風機翼を有する扇風機アセンブリの操作から生じる気流の体積を増加させる。

30

【0012】

さらに別の実施形態において、上記のことはまた、産業用建物を冷却するための扇風機アセンブリによって、満足され得る。この特定の実施形態において、この扇風機アセンブリは、回転可能なハブを有する設置アセンブリを備え得、このハブは、産業用建物の天上に、この扇風機アセンブリを取り付ける。この扇風機アセンブリは、回転可能なハブに設置された複数の扇風機翼をさらに備え得、複数の扇風機翼の各々は、少なくとも3フィートの長さであり、そして押し出し加工された金属から形成され、これによって、第一のエーロfoilセクションおよびテーパ状の後縁を有し、フランジが、このテーパ状の後縁の端部において一体的に形成され、これによって、テーパ状の後縁を強化し、そして扇風機翼の回転の間の、増加した下向きの推力を提供する。1つの局面において、この扇風機翼は、押出加工製造プロセスを使用して形成され、ここで、このフランジは、この押出加工製造プロセスの間、テーパ状の後縁を強化し、その結果、このテーパ状の後縁は、形成される間、引き裂きに抵抗する。

40

【0013】

なお別の実施形態において、上記必要性は、扇風機翼を形成する方法によって満足され得る。この特定の実施形態において、この方法は、金属を軟化させる工程、および金属を

50

押出加工鋳型に押し込む工程を包含し得、その結果、断面において第一のエーロfoilセクションおよびテーパ状の後縁を有するように、冷却された金属扇風機翼が、この押出鋳型から押し出され、このテーパ状の後縁は、第一のエーロfoilセクションの端部に一体的に取り付けられており、そして強化フランジが、このテーパ状の後縁の方向から外無機に延び、これによって、押し出し加工の間、テーパ状の後縁を強化して、テーパ状の後縁の引き裂きを阻止する。1つの局面において、金属を軟化させる工程は、アルミニウムを軟化させる工程を包含し得、この金属を軟化させる工程は、銅、マンガン、ケイ素、マグネシウム、および亜鉛のうちの1つと合金化されたアルミニウムを軟化させる工程をさらに包含し得る。

【0014】

10

さらに、この方法は、中空内部を有する扇風機翼を製造するための、押出加工ダイを形成する工程をさらに包含し得、上記金属を押出加工ダイに押し込む工程は、押出加工プレスを使用して、軟化した金属に圧力を付与する工程を包含し、これによって、この軟化した金属を、押出加工ダイに強制的に通す。また、接合された扇風機翼は、複数の個々の扇風機翼を形成するように、分離され得る。

【0015】

別の局面において、金属を押出加工鋳型に押し込む工程は、均一な断面を有する少なくとも1つの扇風機翼を製造し得る。さらに、金属を押出加工鋳型に押し込む工程は、第一の表面および第二の表面を有する少なくとも1つの扇風機翼を製造し得、これらの表面は、一緒になって、エーロfoilセクションを形成し、このエーロfoilセクションは、少なくとも1つの扇風機翼によって生じる気流の円柱特性を増強する。さらに、金属を

20

押出加工鋳型に押し込む工程は、テーパ状の後縁および強化フランジのうちの少なくとも1つを備える、拡張された第一の表面を有する少なくとも1つの扇風機翼を製造し得、これによって、改善されたエーロfoil設計が生じる。本発明のこれらおよび他の目的および利点は、添付の図面と組み合わせて、以下の説明からより明らかになる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

(好ましい実施形態の詳細な説明)

ここで、図面が参照され、図面において、類似の番号は、全体を通して、類似の部品を表す。図1は、大きい商業用建物および/または産業用建物106の天井110に隣接して位置決めされ得る強化された後縁514を各々が有する、複数の扇風機翼316を有する扇風機アセンブリ100の1つの実施形態を図示する。本明細書中以下でさらに詳細に記載されるような様式で、押出加工プロセスが使用されて、強化された後縁514を有する各扇風機翼316を形成され得る。1つの局面において、押出加工の間の扇風機翼316への後縁の引き裂きの発生は、本明細書中以下でさらに詳細に記載される様式で、強化された後縁514の支持特徴に起因して、減少され得る。

30

【0017】

扇風機アセンブリ100は、適切な既存の支持構造体またはそこに接続された任意の適切な延長部に、頭上への構成で取り付けられ得、その結果、扇風機アセンブリ100の回転軸は、実質的に垂直方向に沿う。扇風機アセンブリ100の構造的構成要素(強化された後縁114の刻み目および機能性を含む)は、図3~6を参照して、本明細書中以下でさらに詳細に記載される。

40

【0018】

1つの局面において、扇風機アセンブリ100は、本出願人に対して発行された米国特許第6,244,821号(これは、その全体が本明細書中に参考として援用される)に記載されるような、低速扇風機アセンブリを備え得る。図1は、延長片101に取り付けられた扇風機アセンブリ100をさらに図示し、この延長片は、当該分野において公知であるような従来のファスナー(例えば、ナット、ボルト、および/または溶接)を使用して天井110に位置決めされた、設置位置104に取り付けられ得る。制御ボックス10

50

2が、扇風機アセンブリ100に、標準的な電力伝達ラインを通して接続され得、これによって、電力を、扇風機アセンブリ100に、本明細書中以下にさらに詳細に記載される様式で供給する。

【0019】

図1にさらに図示されるように、各扇風機翼316は、中空内部を有するアルミニウムの細長い片の形態を採り得る。この特定の実施形態において、扇風機翼316は、力を加えられるアルミニウム押出加工製造方法を使用して、本明細書中以下において図7A、7Bを参照してさらに詳細に記載されるような様式で、製造され得る。有利には、このことは、軽量の扇風機翼316を可能にし、かなりの構造的な一体性が、安価な様式で製造される。このことはまた、扇風機翼316が、空気力学的特徴（例えば、フランジ付きの後縁およびエロフォイル輪郭の形状）を有して安価に製造されることを可能にする。さらに、各扇風機翼316は、その長さに沿って均一な断面を有するように製造され得る。しかし、代替の実施形態は、本発明の範囲から逸脱することなく、不均一な断面を有する、押出加工されたアルミニウム扇風機翼を組み込み得る。

10

【0020】

さらに、扇風機翼316の空気力学的品質は、テーパ状の後縁514を扇風機翼316に形成することによって改善され得、これは、図5、6を参照してさらに詳細に議論されるように、扇風機アセンブリ100からのより均一な気流を生じ得る。また、標準的なファスナーを使用して、カップが、扇風機翼316の遠位端に設置され得、これによって、端部の開口部を覆い、そして連続的な外側表面を提供する。1つの実施形態において、このカップは、扇風機翼316の断面積に本質的に一致する、最小の構造を備え得る。

20

【0021】

図2は、図1の扇風機アセンブリ100によって発生する気流パターン200の1つの実施形態を図示する。図2に図示されるように、使用者が、適切な入力を制御ボックス102に入力することによって、扇風機アセンブリ100を作動モードにすると、循環気流200（1つの実施形態において、穏やかかつ/または均一な気流パターンを含む）が、建物の内部106全体にわたって発生され得る。1つの実施形態において、循環気流200は、大きい、ゆっくりと移動する下向きの気流202を含み、これは、その多量の内部塊に起因して、そしてこの気流は、本出願人に対して発行された米国特許第6,244,821号に記載されるような様式で、扇風機アセンブリ100から離れて移動するので、広大な開いた空間にわたって移動し得る。

30

【0022】

1つの局面において、気流202は、最初、柱状の様式で、扇風機アセンブリ100の下方に位置する床領域212の方へと下向きに流れる。気流202が床領域212に達すると、気流202は、引き続いて、床領域212によって分岐されて、下方の水平気流204として、半径方向の様式で外向きに広がる。続いて、下方の水平気流204は、倉庫の壁214によって、上向きの気流206に方向付けられ、この気流はさらに、倉庫の天井110によって、上方の内向きに移動する水平気流210に方向付けられる。扇風機アセンブリ100の上方の領域216に達すると、気流210に戻る空気は、扇風機アセンブリ100の作用によって再度下向きに方向付けられ、これによって、このサイクルを繰り返す。有利には、扇風機アセンブリ100によって生じる循環気流200は、倉庫の内部106の個々の作業内部のための、快適な作業環境を提供する。

40

【0023】

図3は、図1、2における扇風機アセンブリ100の詳細な側面立面図を図示する。扇風機アセンブリ100は、支持フレーム302からの機械的支持体を受容する。支持フレーム302は、上部鋼水平プレート322を備え、このプレートは、支持構造体と、プレート322の第一の表面366との間に接触がなされ、扇風機アセンブリ100が天井に隣接して設置されることを可能にするように、天井に隣接する適切な水平支持構造体に取り付けられるように適合される。1つの実施形態において、プレート322は、扇風機アセンブリ100が、図1に示されるものと類似の様式で建物の天井から下向きに延びるよ

50

うに、天井支持グライダーにボルトで止められる。

【0024】

この扇風機アセンブリは、電気モータ304をさらに備え得る。電気モータ304は、電気モータが可変の回転速度を生じることが可能にする種々の周波数で、AC電源を受容するように適合され得る。1つの実施形態において、電気モータ304は、Baldor Motor of Americaによって製造される、インバータデューティ電気モータを備え得る。また、電気モータ304は、Lenze of Germanyによって製造される、備え付けのギア減速ドライブまたは機構を備え得、このドライブまたは機構は、大きい扇風機アセンブリ100を駆動するために必要な機械的利点を提供する。電気モータ304の電力消費の最大速度は、およそ370ワットであることが、理解されるべきである。

10

【0025】

電気モータ304は、モータ304の回転軸が垂直方向に沿っており、これによって、扇風機アセンブリ100に駆動トルクを提供するような様式で、支持フレーム302に設置され得る。モータシャフト306は、トルクを、電気モータ304から、シャフト306に設置されるハブ312へと伝達する。ハブ312は、ディスク様の形状を有する材料の単一の鋳造アルミニウム片を備え得、これは、複数の扇風機翼316を固定するように適合される。複数の翼支持体314が、モータシャフト306によって規定される回転軸から半径方向外向きに、および1.5インチの距離で延びるように、リムセクション346から延びる。支持翼314は、パドル様の形状を有し、そして複数の扇風機翼316の端部に滑り込んで、扇風機翼316をハブ312に設置するための手段を提供する。扇風機翼316の設置手順を含む、扇風機アセンブリ100の機械的特徴のさらに徹底的な議論は、本出願人に発行された米国特許第6,244,821号に記載されている。

20

【0026】

図4は、下から見られる場合の扇風機アセンブリ100の図であり、そしてハブ312と、ハブ312から延びる翼支持体314のセットと、翼支持体314から伸びる扇風機翼のセット316との間の関係を図示する。各扇風機翼316は、モータシャフト316によって規定されるような、扇風機アセンブリ100の回転軸に直交して、複数の扇風機翼316の均一な分布を生じる様式で延びる。1つの実施形態において、扇風機アセンブリ100の直径は、8フィートから40フィートの範囲の直径を有するように製造され得る。これによって、各扇風機翼316のアスペクト比は、8:1~40:1までの間の範囲になる。扇風機アセンブリ100が、通常の条件下で操作される場合、最大翼先端速度は、扇風機アセンブリ100の直径に依存して、1秒間あたり約25フィート~1秒間あたり約75フィートの範囲であり得る。さらに、扇風機アセンブリ316は、ハブ312に、操作の間に扇風機アセンブリ100によって分配される柱状気流の体積を増加させることによって、性能および効率を改善するような角度で設置され得る。

30

【0027】

図5は、図1を参照して、扇風機翼316の遠位端の方を見ている観察者によって見られる場合の、扇風機翼の長さに沿った任意の位置における、扇風機翼316の断面図を図示する。扇風機翼316は、第一の湾曲した壁524、第二の湾曲した壁526、およびこれらの壁によって形成される中空内部領域522を備え得る。これらの2つの壁514および516は、前接合部531および後接合部532において、一緒に接合され得る。後接合部532において、これらの2つの壁524および526は、第三の壁530を形成するような連続的な様式で合わされ、ここで、第三の壁530は、強化された後縁514に達するまで連続し、この強化された後縁は、その長さに沿って、厚さが減少するように、テーパ状であり得る。あるいは、第一の表面506が、壁524の外側に形成され得、そして強化された後縁514に達し得るまで、壁530の外側まで継ぎ目のない様式で連続する。第二の表面510が、壁526の外側において形成され得、そして強化された後縁514に達し得るまで、壁530の外側まで、継ぎ目のない様式で連続する。

40

【0028】

50

さらに、2つの表面506、510は、前縁512において合流する。中空内部領域522（これはまた、空洞領域と称され得る）は、直角の形状の広い中心セクション500を備え得る。平坦な第三の表面516が、セクション500の内部において、内壁524の内側に形成され得、そして平坦な第四の表面520が、セクション500の領域において、壁530の内部に形成され得る。1つの局面において、平坦な内部表面516、520は、実質的に、互いに平行であり得る。扇風機翼316は、図5Aに見られるように、本発明の範囲から逸脱することなく、中実の内部領域を備え得ることが、理解されるべきである。強化された後縁514を含めた扇風機翼316の断面寸法は、図7Bを参照して本明細書中以下でさらに詳細に記載されることもまた、理解されるべきである。

【0029】

さらに、強化された後縁514は、屈曲領域536によって支持される、下向きに延びるフランジ538を備え得る。図5に図示されるように、強化された後縁514は、第一の湾曲した壁524の湾曲に沿うような様式で、後接合部532から延びる。強化された後縁514は、屈曲領域536および下向きに延びるフランジ538を形成するような様式で、下向きに延びる。屈曲領域536を介して、強化された後縁514から遠位に延び、そして強化された後縁514との第一の角度540を形成する。扇風機翼316の特定の適用および操作に依存して、フランジ538の長さおよび第一の角度540の角変位は、本発明の範囲から逸脱することなく、大きさが変動し得る。

【0030】

フランジ538の長さは、0.125（1/8）インチと0.375（3/8）インチとの間の大きさを備え得、そして第一の角度の角変位は、80°と100°との間の大きさを備え得る。好ましい実施形態において、フランジ538は、約0.25（1/4）インチの長さを備え得、そして第一の角度540は、約90°の角変位を備え得る。さらに、強化された後縁を備える扇風機翼316は、押出加工されたアルミニウムを含み得るが、扇風機翼316は、本発明の範囲から逸脱することなく、一般的に公知の種々の押出加工された金属を含み得ることが理解されるべきである。

【0031】

1つの局面において、屈曲領域536は、構造的な屈曲が、相対的に平行な、そしてその長さに対して垂直な、2つの次元で支持力を提供することによって剛性を改善するような様式で、強化された後縁514の遠位端の強度を増加させる。本出願人は、扇風機翼316の押出加工の間に、屈曲領域536もフランジ538も備えない後縁が、巻き上がるか、引き裂かれるか、またはこの後縁の構造的な一体性に不利な影響を与えるようなよう式で変形し得ることを観察した。例えば、材料が押出加工ダイを強制的に通される結果として、支持されていない後縁の引き裂きが、押出加工の間に起こり得、その結果、圧力が、支持されていない領域を引き裂く傾向がある。形成の間、押出加工された材料が押出加工ダイを離れるにつれて、圧力差が後接合部532において生じ、ここで、2つの外側表面506、510の大きい塊の材料が、後接合部532において互いを支え、支持されていない後縁は、後縁514の長さがより長くされるので、より引き裂きに対して感受性である。不運なことに、より短い後縁は、扇風機翼316の空気力学的性能を低下させる。

【0032】

逆に、本発明の強化された後縁514を備える扇風機翼316を形成することの利点は、改善された構造的な特徴を生じ、その結果、強化された後縁514は、扇風機翼316の空気力学的性能を改善するように、より長く製造され得る。1つの局面において、強化された後縁514は、屈曲したフランジ付きの領域536、538を後縁514の遠位端に追加することによって押出加工の間に起こり得る損傷および/または引き裂きに抵抗する。たとえば、強化された後縁514の屈曲部分536は、形成の間に、押出加工された材料を、安定化された部分により容易に堅固に指向する傾向がある。さらに、屈曲部分238は、相対的に平行でありかつその長さに対して垂直な2つの次元で支持力を提供することによって、さらなる強度を提供し、これによって、扇風機翼316の後縁に作用する圧力の有害な影響を打ち消す。下向きに延びるフランジ514に関連するさらなる利点が、

10

20

30

40

50

以下にさらに詳細に記載される。

【0033】

図5に図示されるように、2つの外側表面506、510は、エーロfoil形状の輪郭を形成するように適合され得る。例えば、エーロfoil形状は、参照番号FX 62-K-131を有する、独国のセイルプレーンの翼の形状に基づき得る。1つの局面において、扇風機翼316は、約3フィートと15フィートとの間の長さを備え得、そして第一のエーロfoilセクション502およびテーパ状の後縁514を有するように、押出加工された金属から形成され得、ここで、フランジ538が、テーパ状の後縁514の端部に一体的に形成されて、テーパ状の後縁514を強化し得、そして扇風機翼316の回転の間の、増加した下向きの推力を提供し得る。扇風機アセンブリ100が作動モードにある場合に、扇風機翼316の断面形状は、図1、2に図示されるように、反時計回りの様式で、対応する立ち上がり角度だけ傾斜し、前縁512が前方にある状態で移動するようである。

10

【0034】

個々の扇風機翼316に固定された観察者によれば、扇風機翼316の動きは、それぞれ、扇風機翼316の表面506、510に沿って、空気の流れ600、602を生じさせ得る。各扇風機翼316のエーロfoil形状は、上部気流534の速度を、下部気流536の速度より大きくし得る。その結果、下面510における空気の圧力は、上面506における空気の圧力より大きくあり得る。扇風機翼316の回転によって生じる、明らかに非対称な気流は、上向きに持ち上げる力 F_{lift} が、各扇風機翼316によって受けられるようにする。従って、反作用である下向きの力 $F_{vertical}$ は、各扇風機翼316によって、周囲の空気に付与される。さらに、扇風機翼316のエーロfoil形状は、各扇風機翼316に作用する水平牽引力 E を減少させ得、従って、減少した水平方向の力 $F_{horizontal}$ が、各扇風機翼316によって、周囲の空気に付与される。従って、アセンブリ100によって生じる気流は、扇風機アセンブリ100の回転軸に沿った空気の柱状の流れに近づき得る。

20

【0035】

図6にさらに図示されるように、下向きに延びるフランジ538は、扇風機翼316の性能を増強する。扇風機翼316の回転の間、フランジ538は、強化された後縁514のすぐ下流で、2つの逆方向の回転渦650、652を生じ得る。上の渦650は、扇風機翼316の上を流れる気流600の上方ストリームによって生じ得、そして下の渦652は、扇風機翼316の下方を流れる気流602の下方ストリームによって生じ得る。1つの局面において、上の渦650は、擬似ポンピング作用を発生させ、この作用は、扇風機翼316の上方に、より低い圧力を維持し、これによって、さらなる下向きの力 $F_{vertical}$ を効果的に生じる。さらに、逆に回転する渦650、652は、扇風機翼316がさらなる下向きの力 $F_{vertical}$ を生じるようなよう式で、事実上、後縁514の長さを延長させる。水平な牽引力 F がわずかに増加するにもかかわらず、下向きの力 $F_{vertical}$ を増加させる利点がかかなり大きい。

30

【0036】

有利には、扇風機アセンブリ100を設計することに関する技術的困難が、革新的な設計特徴を組み込むことによって、克服された。具体的には、扇風機翼316の長さが、押出加工されたアルミニウムの技術を使用して製造され得る。この方法は、丈夫で、軽量で、かつ製造が比較的安価な扇風機翼316を生じる。押出加工方法はまた、扇風機翼316が、エーロfoil形状を有するように製造されることを可能にし得、これは、柱状の気流が発生されることを可能にする。

40

【0037】

図7Aは、複数の押出加工製造構成要素700の1つの実施形態を図示し、これは、強化された後縁512を有する、押出加工された扇風機翼316を形成するために使用され得る。押出加工プロセスのために使用される材料は、押出加工ピレット702を備え得、押出加工ピレット702は、形状が円柱形であり得る、中実または中空の片であり得る。

50

1つの局面において、押出加工ビレット702は、一般に公知の形状（例えば、鋳造品、加工された材料、または粉末圧縮品であり、これらは、より長い長さの材料から切り出され得る）の合金化されたアルミニウムを含み得る。合金化された材料は、本発明の範囲から逸脱することなく、1種以上の金属元素を含有し得る。例えば、アルミニウムベースの押出加工合金は、少量の金属元素（例えば、銅、マンガン、ケイ素、マグネシウム、または亜鉛）を含有し得る。あるいは、これらの合金化元素は、アルミニウムの天然の特性を増強し、そして押出加工プロセスに影響を与える。

【0038】

押出加工ビレット702は、予め決定された多数のパラメータ（仕上げられたプロフィールの所望の長さ、押出加工速度、流出の長さ、および押出加工プレスの要件を含む）に依存して、長さが変動し得る。1つの局面において、押出加工ビレット702の長さは、約36インチから約450インチの範囲であり得る。さらに、押出加工ビレット702の外径は、約7インチから約8インチの範囲であり得る。押出加工ビレット702の外径は、本発明の範囲から逸脱することなく、14インチもの大きさであり得ることが、理解されるべきである。

10

【0039】

次の押出加工製造構成要素は、加熱炉704を備え得、これは、押出加工ビレット702を予熱するために使用され得る。押出加工プロセスの間、ビレット702は、軟化され、そして/または加熱炉704内で軟化されて、よりしなやかになる。アルミニウムの軟化点は、この金属の純度とともに変動するが、およそ華氏1,220度（セ氏660度）である。1つの実施形態において、押出加工プロセスは、ビレット702が、700°F（375°C）を超える温度まで加熱することを必要とし得、そして押出加工される合金に依存して、930°F（500°C）まで加熱されることを必要とし得る。

20

【0040】

次の製造構成要素は、押出加工ダイ708を有する押出加工プレス706を備え得る。図7Bは、押出加工ダイ708の1つの実施形態を図示し、このダイは、強化された後縁514を有する扇風機翼316と類似の形状のパターンを備える。押出加工ダイ708は、開口部を有する鋼円盤を備え得、この開口部は、扇風機翼316の最終的な押出加工されたプロフィールの意図される断面に実質的に一致するような大きさおよび形状であり得る。この開口部またはオリフィスは、軟化したビレット702が、前端から後端へと通過することを可能にするように、押出加工ダイ708を完全に通って延びる。当該分野において公知であるように、ダイは、中実（または平坦な）ダイ（これは、中実形状を製造する）および中空ダイ（これは、中空もしくは半中空の形状（例えば、図5、6に図示されるような扇風機翼316）を製造する）として分類され得る。

30

【0041】

中実、反中空、および/または中空の形状の組み合わせが、単一のダイに組み込まれ得、ここで、中実ダイは、1つ以上のオリフィスまたは開口部分を有し得、このオリフィスまたは開口部分を、軟化された合金が強制的に通される（押し出される）。図7Bに図示されるように、押出加工ダイ708は、固定されたマンドレル720または浮動マンドレル708によって、中空プロフィールを製造するために使用され得る。有利には、扇風機翼316を押出加工するためのマンドレル720を備える押出加工ダイ708の使用は、中空の形状を製造する。本発明の範囲から逸脱することなく、押出加工ダイ708が、マンドレル720なしで形成され得、これによって、中実の内部領域を有する押出花王された扇風機翼316を製造することが、当業者によって理解される。

40

【0042】

当該分野において公知であるように、押出加工プレスは、押出加工プレス容器をさらに備え得、この容器は、ビレット702およびラム（これは、容器内でビレット702に圧力および/または力を付与するために使用され得る）を収容する。種々の推力押出加工プレスが、100トンから15,000トンの圧力のいずれかで、押出加工することが可能であり得、押出加工プレスの寸法の圧縮能力は、いかに大きい押出加工物を製造し得るか

50

を決定する。圧力が付与されると、ピレット702がダイ708に押し付けられ、そして容器の壁との接触によって制限されるまで膨張する。次いで、圧力が上昇するにつれて、柔軟な(しかしなお固体である)金属が、力を加えられて、押出加工ダイ708の形成されたオリフィスを通して、扇風機翼316の形成されたプロフィールとして、押出加工されたダイ708の他方の側に出現するようなよう式で、搾り出される。引き続いて、押出加工された扇風機翼316は、押出加工ダイ708の後端から取り出され得る。押出加工された扇風機翼316が押出加工ダイ708から取り出された後に、なお熱い押出加工された扇風機翼316は、クエンチされ、機械的に処理され、そして熟成され得る。

【0043】

1つの実施形態において、押出加工された扇風機翼316の断面寸法および/またはプロフィールは、約5インチと約8インチとの間の幅、および約0.75(3/4)インチと約1.50(3/2)インチとの間の高さを備え得る。好ましい実施形態において、扇風機翼316の断面寸法は、約7インチの幅および約1インチの高さを備え得る。また、第一の湾曲した壁524、第二の湾曲した壁526、および第三の湾曲した壁530の厚さは、約0.0625(1/16)インチと0.1875(3/16)インチとの間の厚さであり得る。好ましい実施形態において、壁524、526、530の厚さは、約0.15625(5/32)インチの厚さであり得る。あるいは、第三の壁530は、テーパ状の形状を備え得、これによって、後接合部532における約0.1875(3/16)インチから、その長さにわたって、強化された後縁514における約0.0625(1/16)インチまで、厚さが減少する。

【0044】

さらに、ピレット702の大きさおよびダイ708の開口部の大きさに依存して、100フィート程度に長い連続的な押出加工物が、押出プレス706の各工程において製造され得る。新たに形成された押出加工された扇風機翼316は、押出加工された扇風機翼316が押出加工プレス706を離れるにつれて、流出コンベア上に支持され得る。次いで、この押出加工物は、ダイ708からの押し出しの後に、冷却テーブルに移され得、そして空気または水でのクエンチの使用によって、冷却される。

【0045】

次の製造構成要素は、歪み取り710および鋸712を備え得、歪み取り710は、押出加工されたプロフィールが冷却された後に、このプロフィールを真っ直ぐにして、押し出しプロセスに引き続いて生じ得るあらゆるねじれを補正し得る。歪み取りの後に、コンベアは、押出加工された扇風機翼316を鋸712に供給するために使用され得る。鋸712は、仕上げられた切断鋸を備え得、この切断鋸は、押出加工されたプロフィールを所望の長さに切断するために使用され得る。1つの実施形態において、押出加工された扇風機翼316の仕上げられた切断寸法は、約4フィートと15フィートとの間の長さを備え得る。好ましい実施形態において、扇風機翼316の仕上げられた切断寸法は、約112インチの長さを備え得る。また、円形の鋸および/または放射状のアーム鋸が、押出加工されたプロフィールの長さに対して実質的に垂直な角度で、このプロフィールを横切って切断するために、使用され得る。種々の他の実施形態において、鋸712は、パワーマイター鋸(これは、プロフィール上に落下する)または円形の刃を備えるテーブル鋸(これは、上昇して、押出加工されたプロフィールを切断する)を備え得る。代表的な仕上げ切断鋸は、カーバイドの先端を有する歯を備える、直径16~20インチのものであり得る。

【0046】

次の製造構成要素は、熟成オープン714を備え得る。当該分野において公知であるように、いくらかの押出加工合金は、その最適強度に、熟成のプロセスを介して達し、このプロセスは、熟成効果と称され得る。天然の熟成は、室温で起こり得、そして人口の熟成は、熟成オープン714内での制御された加熱を包含し得、この加熱は、正確な温度処理と称され得る。1つの局面において、押出加工されたプロフィールが押出加工プレス706から出現する場合に、押出加工されたプロフィールは、半固体の状態を備え得るが、これが冷却またはクエンチされるにつれて、急激に固化する。アルミニウム合金(例えば、

10

20

30

40

50

マンガンまたはマグネシウムを含有するもの)が、天然の熟成および冷間加工を介して、それらの強度を誘導することが、理解されるべきである。あるいは、他のアルミニウム合金(例えば、銅、亜鉛、ならびにマグネシウムおよびケイ素を含有するもの)は、この合金の冶金構造に影響を与える、制御された熱処理を介して、さらに強化または硬化される。引き続き、熟成プロセスは、この金属を通しての微粒子の実質的に均一な沈殿を確実にして、特定の押出加工合金に、増加した強度、高度、および弾性を与える。

【0047】

押出加工プロセスは、図7Aを参照して記載されたように、押出ピレット702を押出加工ダイ708に強制的に通すことによって、連続的な断面を有する扇風機翼316を形成するために使用され得る。この押出加工ダイは、図7Bに図示されるような扇風機翼316の断面のプロフィール開口部を備える。強化された後縁514を有する押出加工された扇風機翼316を形成するプロセスは、以下のように進行し得る。押出加工ダイ708が準備され得、そして押出加工プレス706に取り付けられ得る。次に、押出加工ピレット702(これは、好ましくは、アルミニウム合金を含有する)が、押出加工プレス容器に入れられ得、そして加熱炉704内で予熱され得る。しなやかなピレット702が、強化された後縁514を有する扇風機翼316を形成するような様式で、押出加工プレス706を使用してピレット702に圧力を付与することによって、押出加工ダイ708を強制的に通され得る。一旦、扇風機翼316の押出加工されたプロフィールが冷却され、そして歪み取りにおいて真っ直ぐにされた後に、押出加工されたプロフィールは、予め決定された間隔で、鋸712を使用して切断され得、これによって、押出加工されたプロフィールから、扇風機翼316の所望の長さを有する複数の扇風機翼316を形成する。さらなる加工は、押出加工された扇風機翼316を、先に記載されたようなよう式で熟成させる工程を包含し得る。押出加工された扇風機翼316を加工した後に、扇風機翼316を形成するプロセスが完了する。

【0048】

有利には、扇風機翼316を押出加工することに関する技術的困難は、後縁514を、屈曲領域536および下向きに延びるフランジ538で強化することによって、克服される。扇風機翼316の長さは、押出加工されたアルミニウム技術を使用して形成されるので、この形成プロセスは、増強された構造的特徴(例えば、改善された剛性、頑丈さ、および弾性)を備える、改善された扇風機翼316を生じる。押出加工方法はまた、扇風機翼316が、増強された空気力学的性能特徴を有することを可能にし得、この特徴は、より長い柱状の気流が、作動の間に発生することを可能にする。従って、上記扇風機アセンブリ100の、強化された後縁514を有する改善された扇風機翼316を有する改善された設計は、本明細書中に記載されるように、先行技術より優れた有意な改善を備える。

【0049】

本発明の好ましい実施形態が示され、記載され、そしてこの特定の実施形態にと適用されるような本発明の基本的な新規特徴が指摘されたが、図示されたデバイスの細部の形態の種々の省略、置換および変化が、本発明の精神から逸脱することなく、当業者によってなされ得ることが、理解される。その結果、本発明の範囲は、上記説明に限定されるべきではなく、添付の特許請求の範囲によって規定されるべきである。

【図面の簡単な説明】

【0050】

【図1】図1は、大きい商業用建物の天井に隣接して位置決めされ得る強化された後縁を各々が有する、複数の扇風機翼を有する扇風機アセンブリの、1つの実施形態を図示する。

【図2】図2は、図1の扇風機アセンブリによって発生する気流パターンの1つの実施形態を図示する。

【図3】図3は、図1の扇風機アセンブリの側面立面図を図示する。

【図4】図4は、図1の扇風機アセンブリの方を見上げる観察者によって見られるような、軸方向の図を図示する。

10

20

30

40

50

【図5】図5は、扇風機翼が強化された後縁を備える、図1における個々の扇風機翼の断面図を図示する。

【図6】図6は、図1の扇風機アセンブリによって発生する空気力学的力を含む、図5の個々の扇風機翼の断面図を図示する。

【図7A】図7Aは、強化された後縁を有する押出加工された扇風機翼を形成するために使用され得る押出加工ダイを備える、押出加工に基づく複数の製造構成要素の1つの実施形態を図示する。

【図7B】図7Bは、強化された後縁を有する扇風機翼の断面プロフィールと形状が類似するパターンを有する開口部を備える、押出加工ダイの1つの実施形態を図示する。

【図1】

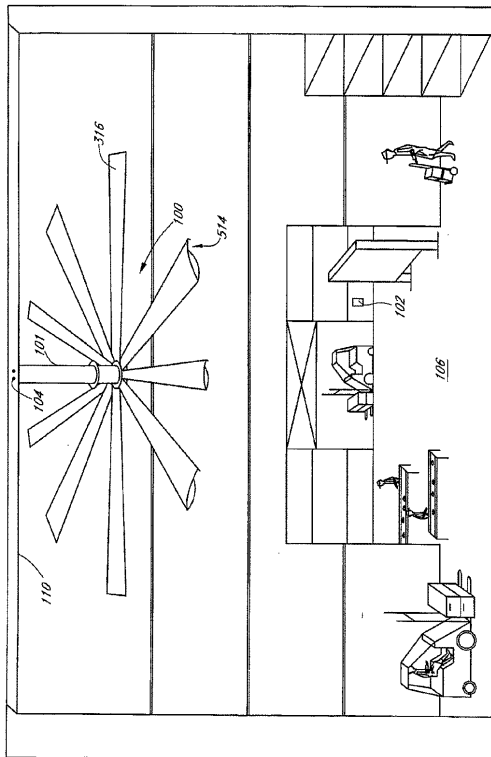


FIG. 1

【図2】

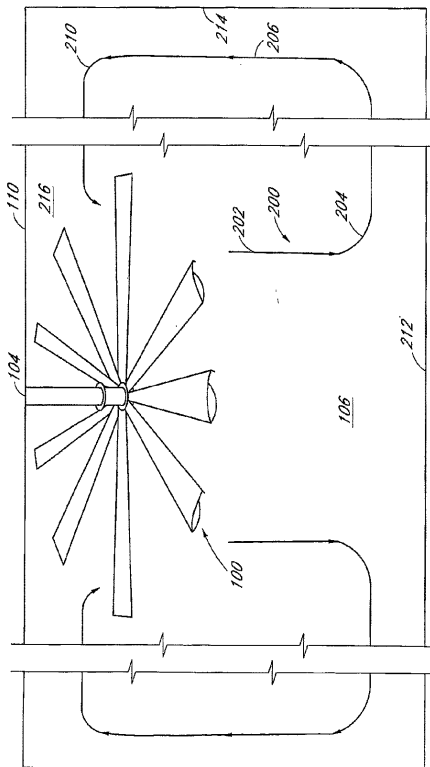


FIG. 2

【 図 3 】

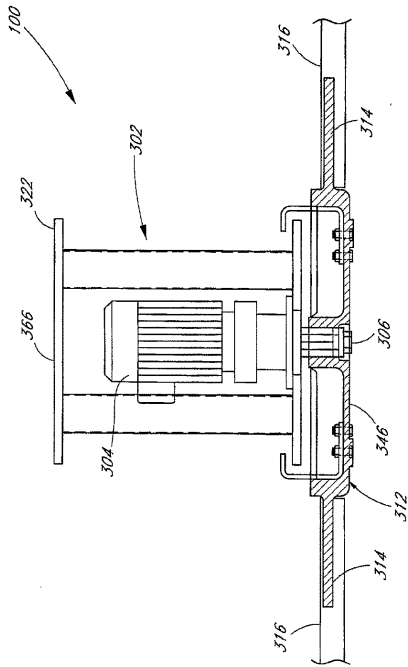


FIG. 3

【 図 4 】

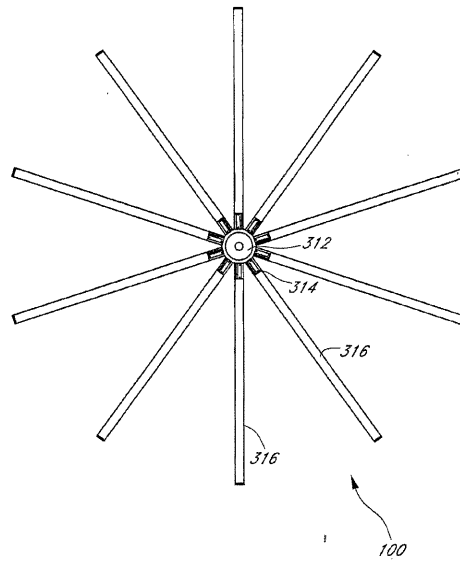


FIG. 4

【 図 5 】

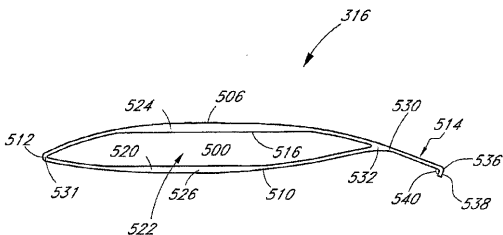


FIG. 5

【 図 6 】

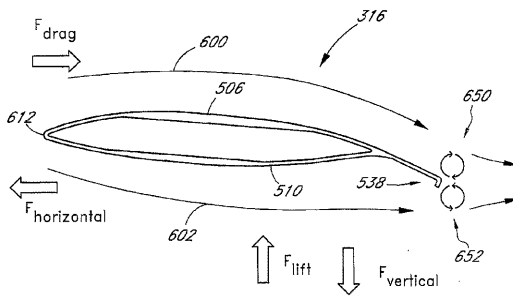


FIG. 6

【 図 5 A 】

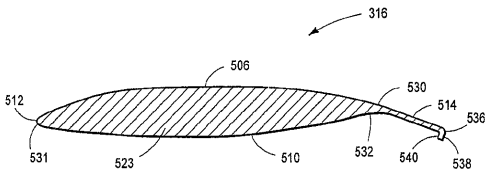


FIG. 5A

【図7A】

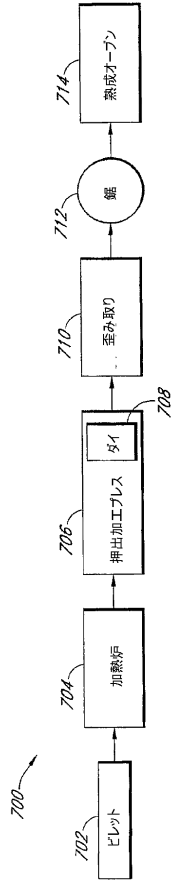


FIG. 7A

【図7B】

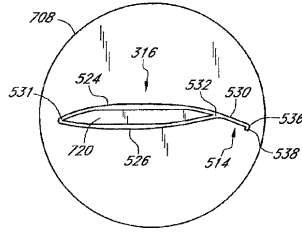


FIG. 7B

フロントページの続き

審査官 尾崎 和寛

(56)参考文献 特表2002-537521(JP,A)
米国特許第06010307(US,A)