

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6034092号
(P6034092)

(45) 発行日 平成28年11月30日 (2016.11.30)

(24) 登録日 平成28年11月4日 (2016.11.4)

(51) Int.Cl.		F I	
C 2 3 C	8/04	(2006.01)	C 2 3 C 8/04
F 0 1 D	5/30	(2006.01)	F 0 1 D 5/30
F 0 1 D	25/00	(2006.01)	F 0 1 D 25/00 X
F 0 2 C	7/00	(2006.01)	F 0 2 C 7/00 D

請求項の数 10 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2012-180694 (P2012-180694)	(73) 特許権者	390041542
(22) 出願日	平成24年8月17日 (2012.8.17)		ゼネラル・エレクトリック・カンパニイ
(65) 公開番号	特開2013-47384 (P2013-47384A)		アメリカ合衆国、ニューヨーク州 1 2 3
(43) 公開日	平成25年3月7日 (2013.3.7)		4 5、スケネクタデイ、リバーロード、1
審査請求日	平成27年8月12日 (2015.8.12)		番
(31) 優先権主張番号	13/219,841	(74) 代理人	100137545
(32) 優先日	平成23年8月29日 (2011.8.29)		弁理士 荒川 聡志
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(74) 代理人	100105588
			弁理士 小倉 博
		(74) 代理人	100129779
			弁理士 黒川 俊久
		(74) 代理人	100113974
			弁理士 田中 拓人

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 拡散コーティング用の自動湿潤マスキング

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

加工物（10）の一部（16）に湿潤マスキング材を塗布するための自動湿潤マスキングシステム（60）であって、

1つ又はそれ以上の加圧混合容器（62、64）であって、該1つ又はそれ以上の加圧混合容器（62、64）が湿潤マスキング材の原材料及び／又は懸濁したスラリー混合物に含まれたマスキング材を含有し、該1つ又はそれ以上の加圧混合容器（62、64）の各々が前記湿潤マスキング材の原材料を連続的にブレンドするため及び／又は懸濁したスラリー混合物に含まれた前記マスキング材を維持するための攪拌機（66）を含む、1つ又はそれ以上の加圧混合容器（62、64）と、

前記1つ又はそれ以上の加圧混合容器（62、64）の下流側で該加圧混合容器（62、64）に液压接続された分配システム（88）と、
を備え、

前記分配システム（88）が、1つ又はそれ以上の注入バルブ（94、96）に液压接続されて、該注入バルブ（94、96）に前記マスキング材の調量された容積を供給及び分配するよう動作可能であり、

前記1つ又はそれ以上の注入バルブ（94、96）が、該1つ又はそれ以上の注入バルブ（94、96）を線形的に移動可能な1つ又はそれ以上の駆動スライド（100、102）それぞれの上に装着され、

前記自動湿潤マスキングシステム（60）は、更に、

10

20

前記加工物（１０）を第１の角度位置で支持するための回転テーブル（９８）と、
前記回転テーブル（９８）の第２の角度位置にて前記加工物（１０）の一部（１６）上の
前記湿潤マスキング材を乾燥又はフラッシュ乾燥するよう動作可能に位置付けられた１つ
又はそれ以上のヒータ（１１０、１１２）と
を備える、自動湿潤マスキングシステム（６０）。

【請求項２】

前記加工物（１０）の一部（１６）を前記マスキング材で自動的にコーティングするよ
う前記マスキングシステム（６０）を制御するための電子コントローラ（２０）を更に備
える、請求項１に記載の自動湿潤マスキングシステム（６０）。

【請求項３】

マスキングプロセス中にその中空内部又はキャビティ（３１）の内部に前記加工物（１
０）の一部（１６）があるように前記加工物（１０）を保持するための固定治具（３０）
と、

前記キャビティ（３１）の内部に前記加工物（１０）の一部（１６）だけを配置するよ
うに使用可能な前記固定治具（３０）の上部開口（４０）と、

前記マスキング材を前記キャビティ（３１）に注入して前記加工物（１０）の一部（１
６）をコーティングするための１つ又はそれ以上の注入ポート（１０４、１０６）と整列
可能な、前記固定治具（３０）の１つ又はそれ以上の側部（３２、３４）内の１つ又はそ
れ以上の入口ポート（４４、４６）と、

を更に備える、請求項２に記載の自動湿潤マスキングシステム（６０）。

【請求項４】

前記１つ又はそれ以上の注入バルブ（９４、９６）から前記混合容器（６２、６４）の
うちの少なくとも１つに液圧的につながった１つ又はそれ以上の制御可能再循環ライン（
１１４、１１６）を更に備え、前記コントローラ（２０）が、マスキング材がマスキング
システム（６０）を流れていない時間期間の後に前記マスキング材を前記再循環ライン（
１１４、１１６）に流すよう動作可能である、請求項３に記載の自動湿潤マスキングシ
ステム（６０）。

【請求項５】

前記１つ又はそれ以上の注入バルブ（９４、９６）から前記混合容器（６２、６４）の
うちの少なくとも１つに液圧的につながった１つ又はそれ以上の制御可能再循環ライン（
１１４、１１６）を更に備え、前記コントローラ（２０）が、マスキング材が前記マス
キングシステム（６０）を流れていない時間期間の後に前記マスキング材を前記再循環ラ
イン（１１４、１１６）に流すよう動作可能であり、前記マスキング材が、アルコールバイ
ンダー材料及び／又は金属及び金属酸化物の粉体を含む、請求項１乃至４のいずれか１項
に記載の自動湿潤マスキングシステム（６０）。

【請求項６】

加工物（１０）の一部（１６）にマスキング材を塗布するための自動湿潤マスキングシ
ステム（６０）であって、

前記マスキング材の原材料を連続的にブレンドするため及び／又は懸濁したスラリー混
合物の形態で前記マスキング材を維持するための攪拌機（６６）を各々が含む、１つ又は
それ以上の加圧混合容器（６２、６４）と、

前記１つ又はそれ以上の加圧混合容器（６２、６４）の下流側で該加圧混合容器（６２
、６４）に液圧接続された分配システム（８８）と、

を備え、

前記分配システム（８８）が、１つ又はそれ以上の注入バルブ（９４、９６）に液圧接続
されて、該第１つ又はそれ以上の注入バルブ（９４、９６）に前記マスキング材の調量さ
れた容積を供給及び分配するよう動作可能であり、

前記自動湿潤マスキングシステム（６０）が更に、

前記加工物（１０）の一部（１６）をマスキング材で自動的にコーティングするよう前
記自動湿潤マスキングシステム（６０）を制御するための電子コントローラ（２０）と、

10

20

30

40

50

前記コーティング中にその中空内部又はキャビティ(31)の内部に加工物(10)の一部(16)があるように前記加工物(10)を保持するための固定治具(30)と、

前記中空内部又はキャビティ(31)の内部に前記加工物(10)の一部(16)だけを配置するように使用可能な前記固定治具(30)の上部開口(40)と、

前記マスキング材を前記中空内部又はキャビティ(31)に注入して前記加工物(10)の一部(16)をコーティングするための前記1つ又はそれ以上の注入バルブ(94、96)それぞれの1つ又はそれ以上の注入ポート(104、106)と整列可能な、前記固定治具(30)の1つ又はそれ以上の側部(32、34)内の1つ又はそれ以上の入口ポート(44、46)と、

を備え、

10

前記1つ又はそれ以上の注入バルブ(94、96)が、該1つ又はそれ以上の注入バルブ(94、96)を線形的に移動可能な1つ又はそれ以上の駆動スライド(100、102)のそれぞれの上に装着され、

前記自動湿潤マスキングシステム(60)が更に、

前記加工物(10)の一部(16)のコーティング中に前記加工物(10)を第1の角度位置で支持するための回転テーブル(98)と、

前記回転テーブル(98)の第2の角度位置にて前記加工物(10)の一部(16)上のマスキング材を乾燥又はフラッシュ乾燥させるよう動作可能に位置付けられた1つ又はそれ以上のヒータ(110、112)と、

を備える、自動湿潤マスキングシステム(60)。

20

【請求項7】

前記第1及び第2の注入バルブ(94、96)から前記第1及び第2の混合容器(62、64)のうちの少なくとも1つに液圧的につながった第1及び第2の制御可能再循環ライン(114、116)を更に備え、前記コントローラ(20)が、マスキング材がマスキングシステム(60)を流れていない時間期間の後に前記マスキング材を前記再循環ライン(114、116)に流すよう動作可能であり、前記マスキング材が、アルコールバインダー材料及び/又は金属及び金属酸化物の粉体を含む、請求項6に記載の自動湿潤マスキングシステム(60)。

【請求項8】

前記第1及び第2の注入バルブ(94、96)が、互いから180度離れ且つ前記第1及び第2のヒータ(110、112)それぞれから90度離れて位置付けられた、請求項6又は7に記載の自動湿潤マスキングシステム(60)。

30

【請求項9】

ガスタービンエンジンプレード(10)の根元又はダブテール(16)に湿潤マスキング材を塗布するための自動湿潤マスキングシステム(60)であって、

第1及び第2の加圧混合容器(62、64)であって、該第1及び第2の加圧混合容器(62、64)が前記湿潤マスキング材の原材料及び/又は懸濁したスラリー混合物に含まれたマスキング材を含有し、該第1及び第2の加圧混合容器(62、64)の各々が前記湿潤マスキング材の原材料を連続的にブレンドするため及び/又は懸濁したスラリー混合物の形態で前記湿潤マスキング材を維持するための攪拌機(66)を含む、少なくとも液圧的に接続され連続的にインラインの第1及び第2の加圧混合容器(62、64)と、

40

前記第2の加圧混合容器(64)の下流側で該加圧混合容器(64)に液圧接続された分配システム(88)と、

を備え、

前記分配システム(88)が、第1及び第2の注入バルブ(94、96)に液圧接続されて、該第1及び第2の注入バルブ(94、96)に前記湿潤マスキング材の調量された容積を供給及び分配するよう動作可能であり、

前記第1及び第2の注入バルブ(94、96)が、該第1及び第2の注入バルブ(94、96)を線形的に移動可能な1つ又はそれ以上の駆動スライド(100、102)それぞれの上に装着され、

50

前記分配システム（８８）及び前記第１及び第２の注入バルブ（９４、９６）が、ガスタービンエンジンブレード（１０）の根元又はダブテール（１６）に前記湿潤マスキング材を塗布するよう動作可能であり、

前記自動湿潤マスキングシステム（６０）が更に、

前記ガスタービンエンジンブレード（１０）を第１の角度位置で支持するための回転テーブル（９８）と、

前記回転テーブル（９８）の第２の角度位置にて前記ガスタービンエンジンブレード（１０）の根元又はダブテール（１６）上の前記湿潤マスキング材を乾燥又はフラッシュ乾燥するよう動作可能に位置付けられた１つ又はそれ以上のヒータ（１１０、１１２）と、

前記根元又はダブテール（１６）を湿潤マスキング材で自動的にコーティングするよう前記自動湿潤マスキングシステム（６０）を制御するための電子コントローラ（２０）と、

を備える、自動湿潤マスキングシステム（６０）。

【請求項１０】

ガスタービンエンジンブレード（１０）の根元又はダブテール（１６）にマスキング材を塗布するための自動湿潤マスキングシステム（６０）であって、

前記マスキング材の原材料を連続的にブレンドするため及び／又は懸濁したスラリー混合物の形態で前記マスキング材を維持するための攪拌機（６６）を各々が含む、少なくとも液圧的に接続され連続的にインラインの第１及び第２の加圧混合容器（６２、６４）と、

前記第２の加圧混合容器（６４）の下流側で該加圧混合容器（６４）に液圧接続された分配システム（８８）と、

を備え、

前記分配システム（８８）が、第１及び第２の注入バルブ（９４、９６）に液圧接続されて、該第１及び第２の注入バルブ（９４、９６）に前記マスキング材の調量された容積を供給及び分配するよう動作可能であり、

前記自動湿潤マスキングシステム（６０）が更に、

前記根元又はダブテール（１６）をマスキング材で自動的にコーティングするよう前記マスキングシステム（６０）を制御するための電子コントローラ（２０）と、

マスキングプロセス中にその中空内部又はキャビティ（３１）の内部にガスタービンエンジンブレード（１０）の根元又はダブテール（１６）があるように前記ガスタービンエンジンブレード（１０）を保持するための固定治具（３０）と、

前記中空内部又はキャビティ（３１）の内部に前記ブレード（１０）の根元又はダブテール（１６）だけを配置するように使用可能な前記固定治具（３０）の上部開口（４０）と、

前記マスキング材を前記中空内部又はキャビティ（３１）に注入して前記ブレード（１０）の根元又はダブテール（１６）をコーティングするための前記第１及び第２の注入バルブ（９４、９６）それぞれの第１及び第２の注入ポート（１０４、１０６）と整列可能な、前記固定治具（３０）の第１及び第２の側部（３２、３４）内の第１及び第２の入口ポート（４４、４６）と、

前記ブレード（１０）の根元又はダブテール（１６）上のマスキング材を乾燥又はフラッシュ乾燥させるよう動作可能に位置付けられた第１及び第２のヒータ（１１０、１１２）と、

を備え、

前記第１及び第２の注入バルブ（９４、９６）が、該第１及び第２の注入バルブ（９４、９６）を線形的に移動可能な第１及び第２の駆動スライド（１００、１０２）それぞれの上に装着され、

前記自動湿潤マスキングシステム（６０）が更に、マスキングプロセス中に前記ガスタービンエンジンブレード（１０）を第１の角度位置で支持するための回転テーブル（９８）を備え、

10

20

30

40

50

前記第 1 及び第 2 のヒータ (1 1 0、1 1 2) が、前記回転テーブル (9 8) の第 2 の角度位置にて前記ガスタービンエンジンブレード (1 0) の根元又はダブテール (1 6) 上の前記マスキング材を乾燥又はフラッシュ乾燥するよう動作可能に位置付けられた、自動湿潤マスキングシステム (6 0) 。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【 0 0 0 1 】

本出願は、全体的に、タービンブレードのようなガスタービンエンジン構成要素の翼形部の気相拡散コーティングの前に用いることができるマスキング方法及び装置に関する。

10

【背景技術】

【 0 0 0 2 】

翼形部を有するブレードのようなガスタービンエンジン構成要素は、従来の保護又はボンドコートとしてアルミナイドのようなコーティングを必要とすることが多い。翼形部のような高温ガス環境に曝されるブレードの一部だけがこのような保護を必要とする。根元又はダブテールのようなブレードの残りの部分は、このような保護は必要ではない場合がある。翼形部の残りの部分はこのような保護を必要としないばかりでなく、翼形部の当該部分のコーティングは望ましくない場合がある。

【 0 0 0 3 】

タービンブレードは、エンジンの燃焼部分において燃料の燃焼によって生じる高温ガス内に外向きに延びた翼形部セクションを有する。翼形部セクションに対するこのようなガスの高温及び腐食作用に起因して、標準的な技法は、超高温からの遮断及び高温ガスの腐食作用からの環境的保護をもたらす保護コーティングでタービンブレード翼形部の翼形部部分をコーティングすることであった。ブレードの根元又はダブテールは、エンジンのディスク又はロータ部分上のダブテールスロット内に組み付けられる。根元又はダブテールの壁は、ディスク又はロータのダブテールスロットの壁に接触し、タービン翼形部の翼形部部分に施工されるコーティングによって悪化する可能性があるフレットングを生じやすい。従って、タービンブレードの寿命を最大にするようタービンブレードの種々の部分において所望の特性を得るためには、タービン翼形部のダブテール部に影響を及ぼすことなくタービン翼形部の翼形部部分を適切にコーティングする方法を構築することが必要とされている。

20

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【 0 0 0 4 】

【特許文献 1】米国特許第 6 , 8 8 4 , 4 7 6 号明細書

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 5 】

タービンブレードの所望の部分にコーティングを提供する方法の 1 つは、タービン翼形部をコーティング装置内に入れる前に、コーティングを必要としないタービンブレードの部分、すなわちダブテールをマスキングすることであった。マスキングは、一般に、有用ではあるが、時間がかかり大きな労力を要するプロセスである。従って、安価で、時間があまりかからず、大きな労力を要することのないマスキング方法及びマスキング装置が求められている。また、マテリアル・ハンドリングが少ないことも品質及びマスクラインの再現性の向上にとって望ましい。

40

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 6 】

加工物の一部にマスキング材を塗布するための自動湿潤マスキングシステムであって、本システムは、1 つ又はそれ以上の加圧混合容器を含み、該混合容器の各々が、マスキング材の原材料を連続的にブレンドするため及び / 又は懸濁したスラリー混合物の形態で前

50

記マスキング材を維持するための攪拌機を有する。分配システムは、1つ又はそれ以上の加圧混合容器の下流側で該加圧混合容器に液圧接続され、1つ又はそれ以上の注入バルブに容積的に調量された量のマスキング材を供給するよう動作可能である。電子コントローラは、加工物の一部をマスキング材で自動的にコーティングするようマスキングシステムを制御するために含めることができる。

【0007】

固定治具は、マスキングプロセス中に該固定治具の中空内部又はキャビティの内部に加工物の一部があるように加工物を保持するために含めることができる。マスキングプロセス中に固定治具の中空内部又はキャビティの内部に加工物の一部があるように加工物を保持するための固定治具と、固定治具の上部開口は、キャビティの内部に加工物の一部だけを配置するように使用可能であり、固定治具の1つ又はそれ以上の側部内の1つ又はそれ以上の入口ポートは、マスキング材をキャビティに注入するために1つ又はそれ以上の注入バルブの1つ又はそれ以上の注入ポートそれぞれと整列可能である。

10

【0008】

1つ又はそれ以上のヒータは、加工物の一部上のマスキング材を乾燥又はフラッシュ乾燥させるよう動作可能に位置付けることができる。

【0009】

1つ又はそれ以上の注入バルブから混合容器のうちの少なくとも1つに液圧的につながった1つ又はそれ以上の制御可能再循環ラインと、コントローラとを含め、マスキング材がマスキングシステムを流れていない時間期間の後にマスキング材を再循環ラインに流すことができる。

20

【0010】

本システムは更に、1つ又はそれ以上の駆動スライドそれぞれの上に装着することができる1つ又はそれ以上の注入バルブと、マスキングプロセス中に加工物を第1の角度位置で支持するための回転テーブルと、回転テーブルの第2の角度位置にて加工物の一部上のマスキング材を乾燥又はフラッシュ乾燥するよう動作可能に位置付けられた1つ又はそれ以上のヒータとを含むことができる。1つ又はそれ以上の注入バルブは、1つ又はそれ以上のヒータそれぞれから90度離れて位置付けることができる。

【0011】

本システムは更に、1つ又はそれ以上の注入バルブから混合容器のうちの少なくとも1つに液圧的につながった1つ又はそれ以上の制御可能再循環ラインを含むことができ、コントローラは、マスキング材がマスキングシステムを流れていない時間期間の後にマスキング材を再循環ラインに流すよう動作可能である。

30

【0012】

マスキング材は、アルコールバインダー材料を含むことができ、アルミニウム酸化物と微量のニッケル酸化物及びニッケル粉体を更に含むことができる。

【0013】

本システムは、ガスタービンエンジンブレードの根元又はダブテールにマスキング材を塗布するのに用いることができる。固定治具は、ガスタービンエンジンブレードの根元又はダブテールを固定治具の中空内部又はキャビティの内部にあるようにブレードを保持することができる。固定治具の上部開口は、中空内部又はキャビティの内部にブレードの根元又はダブテールだけを配置するように使用可能である。

40

【0014】

加工物の一部にマスキング材を塗布する方法は、自動湿潤マスキングシステムを用いることができ、本方法は、1つ又はそれ以上の加圧混合容器の第1の混合容器にマスキング材の原材料を装填する段階と、混合容器の各々において攪拌機を用いてマスキング材の原材料を連続的にブレンドし及び/又は懸濁したスラリー混合物の形態でマスキング材を維持する段階と、マスキング材を1つ又はそれ以上の加圧混合容器から分配システムに液圧的に流す段階と、分配システムからマスキング材を調量し、マスキング材を分配システムから1つ又はそれ以上の注入バルブに液圧的に供給する段階と、加工物の一部を1つ又は

50

それ以上の注入バルブにより注入されたマスキング材でコーティングする段階と、を含む。

【 0 0 1 5 】

本発明の上記の態様及び他の特徴は、添付図面と関連して以下で説明する。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 6 】

【図 1】タービンブレードの斜視図。

【図 2】マスキング固定治具に装着された図 1 に示すタービンブレードの斜視図。

【図 3】図 2 に示すマスキング固定治具に装着されたタービンブレードの根元をマスキングするための自動湿潤マスキングシステムの概略図。

【図 4】マスキング材注入バルブ、及び図 3 に示す自動湿潤マスキングシステムにおいてマスキング固定治具を保持するための回転テーブルの拡大図。

【図 5】注入バルブ、及び図 4 に示す自動湿潤マスキングシステムにおいてマスキング固定治具を保持するための回転テーブルの斜視図。

【図 6】図 2 に示すマスキング固定治具の斜視図。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 7 】

図 1 には、ブレードプラットフォーム 1 4 から半径方向外向きに延びる冷却孔 1 8 を備えた翼形部 1 2 を含む例示的なターボファンガスタービンエンジンのタービンブレード 1 0 が示される。ブレード 1 0 の根元又はダブテール 1 6 は、ブレードプラットフォーム 1 4 から半径方向内向きに延びる。ブレードは、構成要素の一部がコーティングを必要とするが、他の部分はコーティングするべきではなく、従ってコーティングプロセスの前にマスキングする場合があるという点で、本明細書で開示されるマスキングシステム及び装置を用いることができるガスタービンエンジンの構成要素又は他の加工物の代表的なものである。翼形部 1 2 はコーティングを必要とするが、根元又はダブテール 1 6 はコーティングするべきではない。

【 0 0 1 8 】

図 2 は、マスキング中のブレード 1 0 が取り付けられた固定治具 3 0 を示している。マスキング中、スラリーの形態のマスキング材が、箱様固定治具 3 0 の中空内部又はキャビティ 3 1 に導入されて、ダブテール 1 6 をコーティングするが、翼形部 1 2 はコーティングしないようにする。固定治具 3 0 は、第 1 及び第 2 の長い側部 3 2、3 4 と、第 1 及び第 2 の短い側部 3 6、3 8 とを含む。固定治具 3 0 の上部開口 4 0 (図 6 により詳細に示されている)は、タービンブレード 1 0 のダブテール 1 6 だけが固定治具 3 0 のキャビティ 3 1 内に収められて、翼形部 1 2 及びブレードプラットフォーム 1 4 は固定治具 3 0 の外部に維持されてキャビティ 3 1 からシールできるように設計されている。固定治具 3 0 の上部開口 4 0 は、ブレード 1 0 の清浄化及び固定のためキャビティ 3 1 へのアクセスを可能にする。固定治具 3 0 の底壁 3 3 によってキャビティ 3 1 が閉鎖される。第 1 及び第 2 の長い側部 3 2、3 4 それぞれにおける第 1 及び第 2 の入口ポート (図 6 に示す)は、マスキング中にマスキング材をキャビティ 3 1 に導入するのに使用される。

【 0 0 1 9 】

マスキング材をダブテール 1 6 に塗布しダブテール上に固体マスクを形成するための自動湿潤マスキングシステム 6 0 が図 3 に示される。Allen Bradley により提供されるもののような電子コントローラ 2 0 がマスキングシステム 6 0 を電氣的に制御し、オペレータステーション 2 2 によってオペレータがシステムの始動及び停止を行うことができる。マスキング材又はスラリーを形成するのに使用される原材料は、アルコールバインダー材料と共に、金属及び金属酸化物の粉体を含む。例示的なバインダーは、イソプロピル、メチル、及びエチルアルコールのブレンドである。例示的な粉体には、アルミニウム酸化物と微量のニッケル酸化物及びニッケル粉体が挙げられる。マスキング材の原材料は、空気圧駆動式の第 1 の混合容器 6 2 に手動で又は他の方法で装填され、ここから第 1 及び第 2 の遮断バルブ 7 2、7 4 それぞれ並びにこれらの間にある液圧ライン 7 6 を通

10

20

30

40

50

じて空気圧駆動式の第2の混合容器64が満たされる。液圧ライン76のような本システムのスラリー又はマスキング材ラインは通常、ステンレス鋼編組ゴムホースである。

【0020】

混合容器は、マスキング材原材料を共に連続的にブレンドし、適切又は所望の粘度の均一な混合物を形成及び維持するための攪拌機66を含む。スラリー混合物の形態の湿潤マスキング材は、攪拌機66によって懸濁状態に保持され、該攪拌機は、本明細書で示されるように、電気モータ70及びギアボックスにより駆動される回転パドル68を含む。混合容器及び残りの湿潤マスキングシステム60は気密状態であり、バインダーの揮発及び蒸発を阻止する。好適な混合容器は、米国48170ミシガン州プリマス、P.O. Box 701460, Helm Street 45677のSealant Equipmentから入手可能なステンレス鋼圧力真空タンクである。

10

【0021】

第1及び第2の混合容器62、64が満たされた後、マスキング材は、第3の遮断バルブ82によって開閉される第3のライン80を通して容積調量分配システム88に流れる。塗布するためにマスキング材が必要とされるときには、第3の空気圧ラインがマスキング材を分配システム88に輸送する。本明細書で開示される分配システム88は、第1及び第2の容積調量セル90、92を含み、その各々がサーボモータ及び送りネジによって駆動される円筒キャピティを含む。調量セルは、正確な容積のマスキング材を供給及び分配することができる。調量セルは、圧力トランスデューサを収容し、該トランスデューサは、マスキング材を分配する前にマスキング材が存在することを確認する。

20

【0022】

マスキング材は、第1及び第2の容積調量セル90、92から高圧の第1及び第2の移送ライン99、101を通じて、図4及び5に示される第1及び第2の注入バルブ94、96に移送される。第1及び第2の注入バルブ94、96は、空気圧によって作動及び駆動される第1及び第2の線形アクチュエータ103、105それぞれの第1及び第2の線形スライド100、102上に装着される第1及び第2のマスキング材プレナム95、07を含む。本明細書で示される例示的な自動湿潤マスキングシステム60は、回転テーブル98の両側上に180度離れて位置付けられた第1及び第2の注入バルブ94、96を含む。

【0023】

30

第1及び第2のマスキング材プレナム95、07は、第1及び第2の注入ポート104、106を含む。第1及び第2の注入ポート104、106は、マスキング中にブレード10が装着される固定治具30の第1及び第2の入口ポート44、46それぞれと整列される。第1及び第2の容積調量セル90、92がマスキング材で満たされた後、回転テーブル98は、第1及び第2の注入ポート104、106を第1及び第2の入口ポート44、46と整列させる。次いで、第1及び第2の線形スライド100、102が第1及び第2のマスキング材プレナム95、07を固定治具30の第1及び第2の長い側部32、34にクランプする。これにより、第1及び第2の注入バルブ94、96の第1及び第2の注入ポート104、106が第1及び第2の入口ポート44、46に対してシールされる。第1及び第2の注入ポート104、106は、第1及び第2の注入ポート104、106を第1及び第2の入口ポート44、46それぞれにシールするのに助けるために、ゴム又は他の何らかのエラストマー材料から作られたシール107を含む。

40

【0024】

ブレード10と共に固定治具30が回転テーブル98上に装着されて固定された後、湿潤マスキングシステム60は、近接センサ（本明細書では図示せず）を用いてブレード10を検出し、マスキング材によるブレードの根元又はダブテールのコーティングを開始する。第1及び第2の注入バルブ94、96は、第1及び第2の線形スライド100、102それぞれにより固定治具30の第1及び第2の長い側部32、34に向かって線形的に移動されて、該第1及び第2の長い側部32、34にクランプされる。プロセスのこの時点において、第1及び第2の注入ポート104、106が第1及び第2の入口ポート44

50

、４６と整列されて流体連通する。

【００２５】

電子コントローラ２０は、分配システム８８に対して、調量された量のマスキング材を所定又は制御された速度で第１及び第２の容積調量セル９０、９２から第１及び第２の注入バルブ９４、９６それぞれに圧送するよう指示する。所定速度は、コントローラ２０によって制御される。次いで、電子コントローラ２０は、第１及び第２の注入バルブ９４、９６を開放させ、該第１及び第２の注入バルブ９４、９６によって第１及び第２の長い側部３２、３４それぞれの第１及び第２の入口ポート４４、４６を通じてキャビティ３１内にマスキング材が注入される。

【００２６】

調量された所定量のマスキング材が第１及び第２の容積調量セル９０、９２からキャビティに注入された後、ダブテール１６がマスキング材でコーティングされる。次に、コントローラ２０は、第１及び第２の注入バルブ９４、９６を閉鎖し、第１及び第２の線形スライド１００、１０２それぞれを用いて固定治具３０の第１及び第２の長い側部３２、３４から離れて第１及び第２の注入バルブ９４、９６を線形的に後退させる。第１及び第２の注入バルブ９４、９６がクランプ解除され、第１及び第２の長い側部３２、３４から十分に離れて後退された後、コントローラ２０は、回転テーブル９８を第１の角度位置から第２の角度位置まで９０度回転させ、第１及び第２の長い側部３２、３４を第１及び第２のヒータ１１０、１１２に提示する。マスキング材は、ヒータによってダブテール１６上でフラッシュ乾燥され、次いで、オペレータが固定治具３０を回転テーブル９８から取り外す。このようにしてダブテールの自動マスキングを完了する。

【００２７】

ブレードの間など、マスキング材が塗布されていなかった場合には、マスキングシステム６０によってマスキング材が再循環され、マスキング材が乾燥してシステムを閉塞するのを防ぐ。第１及び第２の再循環ライン１１４、１１６は、第１及び第２の注入バルブ９４、９６それぞれから第１の混合容器６２に通じている。コントローラ２０は、マスキング材がどれほどシステムを流れていないかを制御し、第１及び第２の再循環ライン１１４、１１６を開放してそこにマスキング材を流すタイミング、通常はブレードがシステムに装着されていないときを判定する。マスキング材がシステムを流れていない状態の所定時間量を用いて、第１及び第２の再循環ライン１１４、１１６を開放し、そこへのマスキング材の流動を開始することができる。マスキング材がシステムを流れていない状態の例示的な所定時間量は、約５分である。

【００２８】

例示的な方法で本発明を説明してきた。使用した技術用語は、限定の用語としてではなく、説明の用語の性質のものであることが意図される点を理解されたい。本明細書では本発明の好ましく例示的な実施形態であると考えられるものについて説明してきたが、当業者であれば、本明細書の教示から本発明の他の修正が明らかになる筈であり、従って、全てのこのような修正は、本発明の技術思想及び技術的に属するものとして特許請求の範囲において保護されることが望まれる。

【００２９】

従って、本特許により保護されることを望むものは、特許請求の範囲に記載し且つ特定した発明である。

【符号の説明】

【００３０】

- １０ タービンブレード
- １２ 翼形部
- １４ ブレードプラットフォーム
- １６ 根元又はダブテール
- １８ 冷却孔

【図 1】

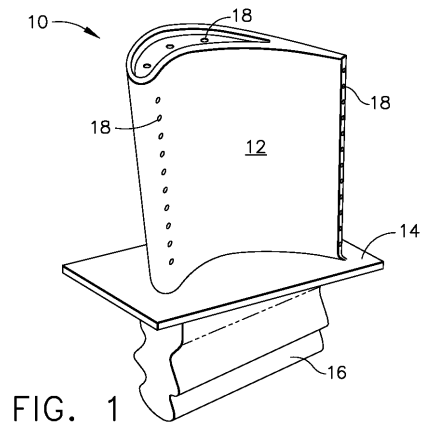


FIG. 1

【図 2】

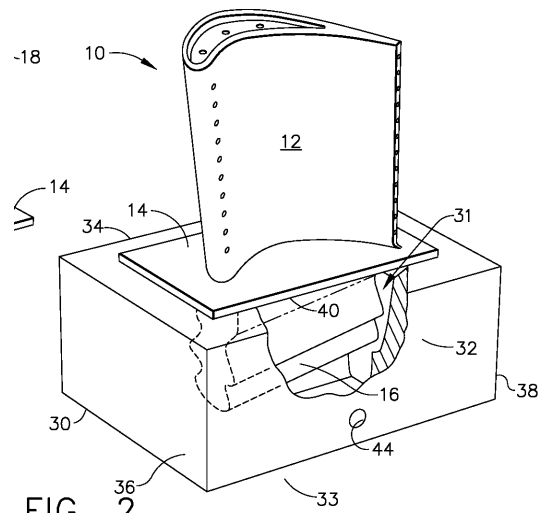


FIG. 2

【図 3】

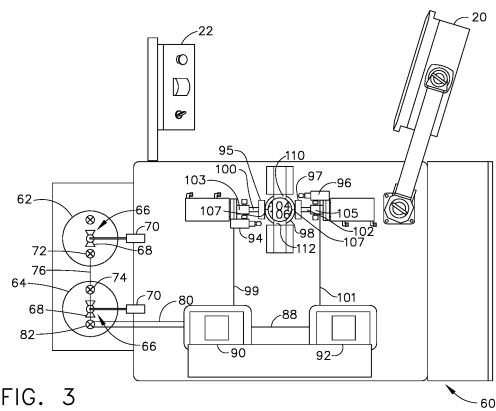


FIG. 3

【図 5】

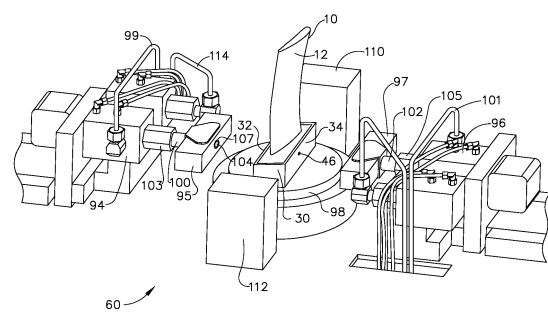


FIG. 5

【図 4】

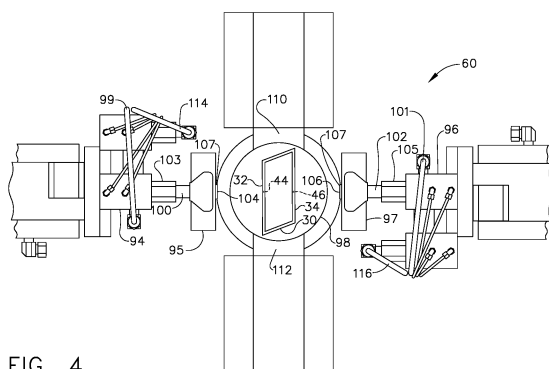


FIG. 4

【図 6】

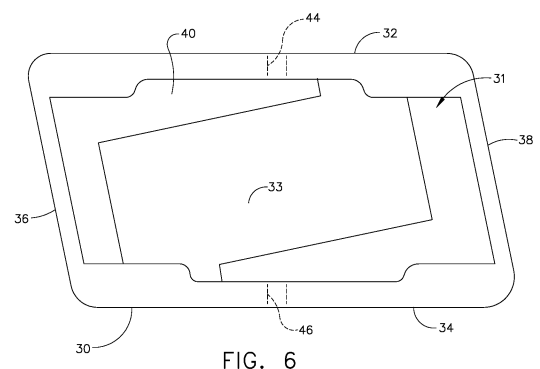


FIG. 6

フロントページの続き

- (72)発明者 ニコラス・ショーン・ウッダード
アメリカ合衆国、オハイオ州、モンロー、ヴィレッジ・コート、154番
- (72)発明者 アルバート・ディーン・キング
アメリカ合衆国、インディアナ州、ミラン、イースト・ステート・ロード・350、6557番

審査官 菅原 愛

- (56)参考文献 特開平11-197587(JP,A)
特開平11-253866(JP,A)
特開平05-208162(JP,A)
米国特許第03658033(US,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- | | |
|-----------|--------------|
| C23C | 8/00 - 12/02 |
| C23C24/00 | - 30/00 |
| F01D | 1/00 - 15/02 |
| F01D23/00 | - 25/36 |
| F02C | 1/00 - 9/58 |
| F23R | 3/00 - 7/00 |
| B05D | 1/00 - 7/26 |