(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第4132462号
(P4132462)

(45)発行日　平成20年8月13日(2008.8.13)　(24)登録日　平成20年6月6日(2008.6.6)

(51)Int.Cl.		F I		
B29B 13/06	(2006.01)	B29B	13/06	
F26B 20/00	(2006.01)	F26B	20/00	
F26B 21/00	(2006.01)	F26B	21/00	A
F26B 5/04	(2006.01)	F26B	5/04	

請求項の数 2　(全 9 頁)

(21)出願番号　特願平11-240740
(22)出願日　平成11年8月27日(1999.8.27)
(65)公開番号　特開2001-62830(P2001-62830A)
(43)公開日　平成13年3月13日(2001.3.13)
審査請求日　平成18年8月8日(2006.8.8)

(73)特許権者　000129183
株式会社カワタ
大阪府大阪市西区阿波座１丁目１５番１５号
(74)代理人　100103517
弁理士　岡本　寛之
(74)代理人　100085143
弁理士　小柴　雅昭
(72)発明者　池田　省三
兵庫県三田市福島宮野前５０１番地１７　株式会社カワタ三田工場内
(72)発明者　吉田　仁義
兵庫県三田市福島宮野前５０１番地１７　株式会社カワタ三田工場内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】粉粒体の乾燥装置

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
第１乾燥槽を備える熱風乾燥機と、
前記第１乾燥槽に接続される第２乾燥槽を備える減圧乾燥機とを備え、
前記第２乾燥槽には、槽内を保温するための保温手段が設けられ、
前記保温手段が、ジャケットであり、
前記熱風乾燥機は、少なくとも、前記第１乾燥槽と、前記第１乾燥槽に乾燥媒体を送風するための送風手段と、前記送風手段により送風される乾燥媒体を加熱するための加熱手段とが接続されている、乾燥ラインを備えており、
前記乾燥ラインは、前記ジャケット内に乾燥媒体を送風するためのジャケット供給ラインを備えていることを特徴とする、粉粒体の乾燥装置。
【請求項２】
前記ジャケット供給ラインは、前記乾燥ラインにおける加熱手段の下流側から分岐され、前記ジャケットに接続される入口側ジャケットラインと、前記乾燥ラインにおける加熱手段の上流側から分岐され、前記ジャケットに接続される出口側ジャケットラインとを備えていることを特徴とする、請求項１に記載の粉粒体の乾燥装置。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
本発明は、粉粒体の乾燥装置、詳しくは、樹脂ペレットなどの粉粒体を乾燥させるための

乾燥装置に関する。
【０００２】
【従来の技術】
従来より、樹脂ペレットなどの粉粒体を乾燥させるための乾燥装置としては、たとえば、ホッパードライヤー、除湿機、ブロワ、およびヒータなどがクローズドラインで接続されている脱湿乾燥機が、粉粒体中の水分を効率よく除去できることから、広く使用されている。
【０００３】
このような脱湿乾燥機では、粉粒体を一定のレベルの湿度にまで一気に乾燥させる必要があることから、能力の大きい除湿機を備える必要がある。
【０００４】
しかし、能力の大きい除湿機を備えると、装置が大型となり、また、消費エネルギーも大きく、ランニングコストが高くなるため、たとえば、特開平１１－９０９３２号公報では、脱湿乾燥機のメインホッパードライヤーに、熱風乾燥機の予備乾燥用ホッパードライヤーを接続して、まず、粉粒体を予備乾燥ホッパードライヤーに供給して乾燥開始直後の湿気を取り除いた後に、その湿気が取り除かれた粉粒体をメインホッパードライヤーに供給して脱湿乾燥させ、これによって、能力の小さい除湿機を使用可能として、省エネルギー化を図ることが提案されている。
【０００５】
【発明が解決しようとする課題】
しかし、特開平１１－９０９３２号公報に記載される乾燥装置では、能力の小さい除湿機を使用して、省エネルギー化を図ることはできるが、一方で、乾燥された粉粒体は、使用される用途によっては未だその乾燥が十分でない場合もあり、たとえば、乾燥された樹脂ペレットを成形した時に、金型などに乾燥不良に起因する汚れを生じるような場合がある。
【０００６】
本発明は、上記した事情に鑑みなされたものであり、その目的とするところは、省エネルギー化を図れながら、粉粒体を、すばやく、効率よく、かつ十分に乾燥することができる、粉粒体の乾燥装置を提供することにある。
【０００７】
【課題を解決するための手段】
上記目的を達成するため、請求項１に記載の発明は、第１乾燥槽を備える熱風乾燥機と、前記第１乾燥槽に接続される第２乾燥槽を備える減圧乾燥機とを備え、前記第２乾燥槽には、槽内を保温するための保温手段が設けられ、前記保温手段が、ジャケットであり、前記熱風乾燥機は、少なくとも、前記第１乾燥槽と、前記第１乾燥槽に乾燥媒体を送風するための送風手段と、前記送風手段により送風される乾燥媒体を加熱するための加熱手段とが接続されている、乾燥ラインを備えており、前記乾燥ラインは、前記ジャケット内に乾燥媒体を送風するためのジャケット供給ラインを備えていることを特徴としている。
【０００８】
このような構成によると、粉粒体は、まず、熱風乾燥機の第１乾燥槽に供給されて、熱風によって加熱されるとともに乾燥開始直後の湿気が取り除かれ、次いで、減圧乾燥機の第２乾燥槽に供給されて減圧乾燥される。
【００１０】
また、このような構成によると、粉粒体を減圧乾燥する第２乾燥槽の槽内が、保温手段によって保温されるので、第１乾燥槽において加熱乾燥された粉粒体は、第２乾燥槽に供給されても、その温度を保った状態のままで減圧乾燥される。
【００１２】
また、このような構成によると、第２乾燥槽の槽内を簡易な構成によって保温することができる。
【００１４】

さらに、このような構成によると、ジャケット内には、熱風乾燥機の乾燥ラインからジャケット供給ラインを介して乾燥媒体が供給される。

【００１５】

また、請求項２に記載の発明は、請求項１に記載の発明において、前記ジャケット供給ラインは、前記乾燥ラインにおける加熱手段の下流側から分岐され、前記ジャケットに接続される入口側ジャケットラインと、前記乾燥ラインにおける加熱手段の上流側から分岐され、前記ジャケットに接続される出口側ジャケットラインとを備えていることを特徴としている。

【００１６】

このような構成によると、熱風乾燥機の加熱手段により加熱された乾燥媒体は、乾燥ラインと分岐して、入口側ジャケットラインからジャケットに流入し、その後、ジャケットから流出すると、出口側ジャケットラインから再び乾燥ラインに合流し、再び加熱手段により加熱される。

【００１７】

【発明の実施の形態】

図１は、本発明の粉粒体の乾燥装置の一実施形態を備えている処理システムを示す全体構成図である。

【００１８】

図１において、この処理システムは、気力輸送により輸送されてきた粉粒体を乾燥装置１により乾燥させて、気力輸送によって他の処理装置（たとえば、成形機、混合機など）３９ａおよび３９ｂに輸送するシステムとして構成されている。

【００１９】

乾燥装置１は、第１乾燥槽としての熱風乾燥ホッパー２を備える熱風乾燥機３と、第２乾燥槽としての減圧乾燥ホッパー４を備える減圧乾燥機５とを備えており、熱風乾燥ホッパー２と減圧乾燥ホッパー４とが接続管２９によって接続されるように構成されている。

【００２０】

熱風乾燥機３は、乾燥媒体としての空気の通過順に、熱風乾燥ホッパー２、サイクロン６、乾燥フィルタ７、送風手段としての乾燥ブロワ８、加熱手段としての乾燥ヒータ９を備えており、これらがそれぞれ送風配管１１ａ、１１ｂ、１１ｃ、１１ｄ、１１ｅを介して接続されることによって、熱風を循環させるクローズドライン（すなわち、乾燥ヒータ９が送風配管１１ｅを介して熱風乾燥ホッパー２に接続されている）の乾燥ライン１０が構成されている。

【００２１】

熱風乾燥ホッパー２は、粉粒体を受け入れる熱風容器部１２を備えており、この熱風容器部１２内に開口するように、加熱ヒータ９に接続されている送風配管１１ｅが接続されている。また、熱風容器部１２は、その下部が、下に向かって絞られるように形成されており、その下端部には、粉粒体を排出するための排出口１５が形成されている。この排出口１５には、接続管２９が接続されるとともに、この接続管２９を開閉するための上側ゲート１６が設けられている。

【００２２】

熱風容器部１２の上部には、図示しない貯蔵タンクから粉粒体を気力輸送するためのエジェクタ１９に接続されている輸送配管２０、およびサイクロン６に接続される送風配管１１ａが接続されている。

【００２３】

減圧乾燥機５は、減圧乾燥ホッパー４の下流側に、順次、ラインフィルタ２３、減圧ポンプ２４を備えており、これらがそれぞれ減圧配管２５ａ、２５ｂを介して接続されることによって、減圧ライン２６が構成されている。なお、減圧乾燥ホッパー４とラインフィルタ２３とを接続している減圧配管２５ａの途中には、大気開放バルブ３７が設けられており、また、ラインフィルタ２３と減圧ポンプ２４とを接続している減圧配管２５ｂの途中は、放熱させるためにフィン状に形成されている。

【００２４】
減圧乾燥ホッパー４は、粉粒体を受け入れる減圧容器部２７と、この減圧容器部２７を保温するための保温手段としてのジャケット２８とを備えている。
【００２５】
減圧容器部２７は、その上部に、熱風乾燥機３に接続される接続管２９、およびラインフィルタ２３に接続される減圧配管２５ａが接続されるとともに、その下部は、下に向かって絞られるように形成されており、その下端部には、粉粒体を排出するための排出配管３０が接続されている。この排出配管３０には、排出配管３０を開閉するための下側ゲート３１が設けられるとともに、その途中には、リリーフバルブ４２が設けられている。
【００２６】
ジャケット２８は、減圧容器部２７の外周側部を覆うように、減圧容器部２７の外壁面と所定間隔を隔てて形成されており、この所定間隔を隔てた空間に熱媒を供給して保温するように構成されている。ジャケット２８によれば、減圧容器部２７を簡易な構成によって保温することができる。
【００２７】
そして、この乾燥装置１では、熱風乾燥機３の乾燥ライン１０に、ジャケット２８内に熱風を送るためのジャケット供給ライン３２を設けて、乾燥ライン１０からジャケット供給ライン３２を介してジャケット２８に熱媒を供給するように構成している。すなわち、乾燥ライン１０における乾燥ヒータ９の下流側であって、熱風乾燥ホッパー２と乾燥ヒータ９とを接続する送風配管１１ｅの途中から、入口側ジャケットラインとしての入口配管３３を分岐させて、この入口配管３３を、側方からジャケット２８に接続するとともに、乾燥ヒータ９の上流側に配設される乾燥フィルタ７から、送風配管１１ｂ、１１ｃとは別の出口側ジャケットラインとしての出口配管３４を分岐させて、この出口配管３４を、側方からジャケット２８に接続することによって、ジャケット供給ライン３２を形成し、入口配管３４の途中に供給バルブ３５を設けて、この供給バルブ３５の開閉によって、ジャケット２８内に熱風を送ることができるように構成している。
【００２８】
なお、この乾燥装置１では、熱風乾燥ホッパー２、減圧乾燥ホッパー４、乾燥ブロワ８および乾燥ヒータ９は、保温材１７によって覆われている。
【００２９】
そして、このように構成された乾燥装置１によって粉粒体を乾燥させるには、まず、熱風乾燥機３において、初期加熱乾燥を行なう。熱風乾燥機３により初期加熱乾燥を行なうには、まず、上側ゲート１６を閉状態として、乾燥ブロワ８を作動させる。そうすると、乾燥ブロワ８から送風配管１１ｄを介して乾燥ヒータ９に空気が送られて、この乾燥ヒータ９により加熱された熱風が、送風配管１１ｅから熱風乾燥ホッパー２の熱風容器部１２内に送られ、その後、送風配管１１ａから流出するようになる。
【００３０】
次いで、エジェクタ１９を作動させることによって、輸送配管２０から粉粒体を熱風容器部１２に投入する。そうすると、粉粒体は、熱風容器部１２内に送られる熱風により、乾燥開始直後の湿気が除かれるようにして、乾燥される。
【００３１】
なお、送風配管１１ａに送られた熱風は、この送風配管１１ａに接続されるサイクロン６に流入して粉塵などが除去された後、送風配管１１ｂを介して乾燥フィルタ７に送られて、さらにダストなどが取り除かれた後、送風配管１１ｃを介して再び乾燥ブロワ８に送られる。また、熱風容器部１２内において湿気を含んだ熱風は、たとえば、サイクロン６や乾燥フィルタ７などで一部大気に開放することにより外気に放出するようにしており、また、その一方で、外気から湿気の少ない空気を取り入れるようにして、循環する熱風の湿気の上昇を防ぐようにしている。
【００３２】
次いで、熱風乾燥機３において初期加熱乾燥が終了した粉粒体を、減圧乾燥機５によって

さらに十分に乾燥する。

【００３３】

減圧乾燥機５により乾燥を行なうには、まず、予め熱風乾燥機３の乾燥ブロワ８が作動した時に、供給バルブ３５を開状態としておき、送風配管１１ｅの途中から入口配管３３を介してジャケット２８内に熱風を送り、これによって、減圧容器部２７内を保温しておく。なお、ジャケット２８内に流入した熱風は、出口配管３４を介して乾燥フィルタ７に流出し、再び乾燥ライン１０と合流する。また、供給バルブ３５の開閉動作は、減圧容器部２７内の保温状態に応じて、適宜、連続または間欠的に行なえばよい。

【００３４】

次いで、下側ゲート３１を閉状態として、上側ゲート１６を開いて粉粒体を減圧容器部２７内に受け入れて、その後に再び上側ゲート１６を閉状態として、減圧ポンプ２４を作動させる。そうすると、減圧配管２５ａ、２５ｂを介して減圧容器部２７内が減圧されて、減圧容器部２７内に受け入れられている粉粒体が減圧乾燥される。減圧ポンプ２４の能力は、減圧容器部２７の容量や、粉粒体の種類および大きさなどによって適宜選択すればよいが、たとえば、４０～１００Ｔｏｒｒ程度のものが使用される。

【００３５】

なお、減圧ポンプ２４によって吸引された空気は、減圧配管２５ａを介してラインフィルタ２３に流入して、ダストなどが取り除かれた後、減圧配管２５ｂを介して減圧ポンプ２４に送られる。

【００３６】

このように、熱風乾燥機３において初期加熱乾燥した後に、減圧乾燥機５によって減圧乾燥するようにすれば、粉粒体は、まず、初期加熱乾燥において、熱風によって乾燥開始直後の湿気が取り除かれ、その後に、減圧乾燥機５により減圧乾燥されるので、減圧乾燥機５においては、すばやく、かつ十分に減圧乾燥することができ、省エネルギー化を図れる効率のよい乾燥を達成することができる。しかも、脱湿乾燥機を使用するよりも、装置の小型化および簡略化を図れるとともに、より十分な乾燥を達成することができるので、たとえば、乾燥された粉粒体を成形した時に、金型などに乾燥不良に起因する汚れなどを生じることがなく、品質の良好な粉粒体を提供することができる。

【００３７】

しかも、この乾燥装置１においては、減圧容器部２７がジャケット２８によって保温されているので、熱風乾燥機３において乾燥された粉粒体は、減圧容器部２７に供給されても、その温度を保った状態のままで減圧乾燥される。そのため、粉粒体を、よりすばやく、かつ十分に乾燥することができる。

【００３８】

さらに、この乾燥装置１においては、ジャケット２８内には、熱風乾燥機３の乾燥ライン１０からジャケット供給ライン３２を介して熱風が供給されるので、熱媒を別途供給する必要がなく、また、その供給のための設備の必要もないので、簡易な構成によって、効率的に保温することができ、装置のコストおよびランニングコストの低減を図ることができる。とりわけ、このジャケット供給ライン３２は、乾燥ヒータ９の下流側から分岐される入口配管３３および、乾燥ヒータ９の上流側の乾燥フィルタ７から分岐される出口配管３４により形成されているので、乾燥ヒータ９により加熱された熱風を、効率良くジャケット２８に供給して回収することができるため、効率の良い保温を達成することができる。

【００３９】

そして、この減圧乾燥機５によって十分に減圧乾燥を行なった後に、減圧容器部２７内の粉粒体を、大気開放バルブ３７を開くとともに下側ゲート３１を開いて排出し、その排出の完了後に大気開放バルブ３７および下側ゲート３１を閉じて減圧乾燥を終了する。排出配管３０には、たとえば、他の処理装置３９ａおよび３９ｂのレシーバ４０ａおよび４０ｂに接続される輸送配管３８ａおよび３８ｂがそれぞれ接続されており、排出された粉粒体は、各輸送配管３８ａおよび３８ｂの途中に設けられるエジェクタ４１ａおよび４１ｂによって、各輸送配管３８ａおよび３８ｂを介して各レシーバ４０ａおよび４０ｂに気力

輸送される。

【００４０】

また、この乾燥装置１には、減圧ポンプ２４により吸引された空気を圧縮して、その圧縮空気を輸送系および駆動系に送るためのエア供給ユニット４３が備えられている。

【００４１】

このエア供給ユニット４３は、減圧ポンプ２４、および減圧ポンプ２４の下流側に順次配設される、ブースター４４、ミストセパレータ４５およびエアタンク４６を備えており、これらがそれぞれ加圧配管４７ａ、４７ｂ、４７ｃを介して接続されることによって、加圧ライン４８が構成されている。なお、減圧ポンプ２４とブースター４４とを接続している加圧配管４７ａは、その一部が、放熱させるためにフィン状に形成されているとともに、その途中には、リリーフバルブ４９が設けられている。

【００４２】

減圧ポンプ２４は、揺動式のポンプが使用されており、減圧ライン２６から空気を吸引すると同時にその空気を圧縮するように構成されている。ブースター４４は、減圧ポンプ２４により圧縮された空気をさらに圧縮するものであり、たとえば、減圧ポンプ２４により圧縮された空気をさらに２倍程度に圧縮する。ミストセパレータ４５は、圧縮された空気から、その圧縮により凝縮したミストを除去するものである。また、エアタンク４６には、圧縮された空気を充填するものであって、電磁バルブ５１に接続される圧縮空気供給管５２が接続されている。電磁バルブ５１は、エジェクタ１９、４１ａおよび４１ｂ、上側ゲート１６および下側ゲート３１のぞれぞれに対応して開閉できるように構成されており、そのそれぞれに圧縮空気を送るための送圧配管５０ａ、５０ｂ、５０ｃ、５０ｄ、５０ｅがそれぞれ接続されている。なお、圧縮空気供給管５２の途中には、エアフィルタ５３が設けられている。

【００４３】

このようなエア供給ユニット４３においては、減圧ポンプ２４によって減圧ライン２６から吸引されると同時に圧縮された空気は、加圧配管４７ａを介してブースター４４に送られてさらに圧縮され、次いで、加圧配管４７ｂを介してミストセパレータ４５に送られて凝縮したダストが除去された後、加圧配管４７ｃを介してエアタンク４６に送られて溜められる。そして、エジェクタ１９、４１ａおよび４１ｂ、上側ゲート１６および下側ゲート３１をそれぞれ作動させる時には、それに対応する電磁バルブ５１が開くことにより、それに対応する送圧配管５０ａ、５０ｂ、５０ｃ、５０ｄ、５０ｅを介して圧縮空気が送られて、それによって、エジェクタ１９、４１ａおよび４１ｂ、上側ゲート１６および下側ゲート３１がそれぞれ作動する。なお、上側ゲート１６および下側ゲート３１の開閉動作は、圧縮空気が送られるエアシリンダー５４および５５の駆動により行なわれる。

【００４４】

このようなエア供給ユニット４３を設けることによって、別途駆動源を設けなくても、エジェクタ１９、４１ａおよび４１ｂなどの輸送系、および、上側ゲート１６および下側ゲート３１などの駆動系を作動させることができるので、減圧ポンプ２４により吸引された空気の効率的な利用を図ることができ、省エネルギー化を図れる効率のよい処理システムを構成することができる。

【００４５】

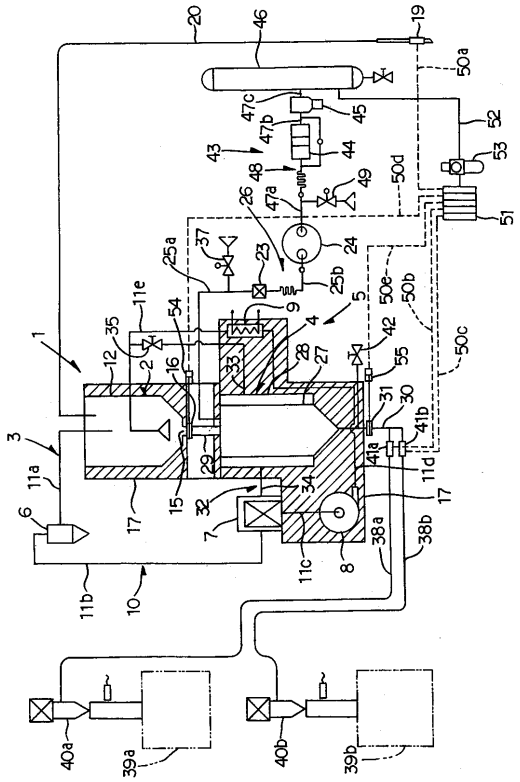
なお、以上に述べた実施形態では、ジャケット供給ライン３２の入口配管３３および出口配管３４は、乾燥ヒータ９の上流側および下流側に接続したが、保温し得る程度の熱風をジャケット２８に供給できる構成であれば、これに限らず、乾燥ライン１０のいずれの位置から分岐させてもよい。

【００４６】

また、本実施形態の熱風乾燥機３は、熱風によって乾燥させるものであれば、公知のいずれの熱風乾燥機でも使用することができる。また、減圧乾燥機５も同様に、減圧乾燥ホッパー４内が減圧状態となるものであれば、公知のいずれの減圧乾燥機でも使用することができる。なお、本発明において、減圧乾燥機は、真空乾燥機と同義である。

【００４７】
また、粉粒体は、たとえば、樹脂ペレットやセラミック粒子など、その種類は問わない。
【００４８】
さらに、熱風乾燥機３の乾燥媒体としては、空気の他に、たとえば、窒素ガスなど、その目的および用途によって適宜選択することができる。
【００４９】
【発明の効果】
以上述べたように、請求項１に記載の発明によれば、熱風乾燥機において湿気が取り除かれた粉粒体を減圧乾燥機において乾燥するため、すばやく、かつ十分に減圧乾燥することができ、省エネルギー化を図れる効率のよい乾燥を達成することができる。しかも、脱湿乾燥機を使用するよりも、装置の小型化および簡略化を図れるとともに、より十分な乾燥を達成することができるため、たとえば、乾燥された粉粒体を成形した時に、金型などに乾燥不良に起因する汚れなどを生じることがなく、品質の良好な粉粒体を提供することができる。
【００５０】
また、請求項１に記載の発明によれば、粉粒体は、第２乾燥槽においても、第１乾燥槽において加熱された温度を保ったままで減圧乾燥されるので、粉粒体を、よりすばやく、かつ十分に乾燥することができる。
【００５１】
また、請求項１に記載の発明によれば、第２乾燥槽の槽内を簡易な構成によって保温することができる。
【００５２】
さらに、請求項１に記載の発明によれば、ジャケット内には、熱風乾燥機の乾燥ラインからジャケット供給ラインを介して乾燥媒体が供給されるので、熱媒を別途供給する必要がなく、また、その供給のための設備の必要もないので、簡易な構成によって、効率的に保温することができ、装置のコストおよびランニングコストの低減を図ることができる。
【００５３】
請求項２に記載の発明によれば、ジャケット供給ラインは、乾燥ラインにおける加熱手段の下流側から分岐して、ジャケットを介して、再び加熱手段の上流側に接続されているので、加熱された乾燥媒体を効率良くジャケットに供給して回収することができるため、効率の良い保温を達成することができる。
【図面の簡単な説明】
【図１】本発明の粉粒体の乾燥装置の一実施形態を備えている処理システムを示す全体構成図である。
【符号の説明】
１　乾燥装置
２　熱風乾燥ホッパー
３　熱風乾燥機
４　減圧乾燥ホッパー
５　減圧乾燥機
８　乾燥ブロワ
９　乾燥ヒータ
１０　乾燥ライン
２８　ジャケット
３２　ジャケット供給ライン
３３　入口配管
３４　出口配管

【図１】


20
46
19
50a
47c
45
52
47b
44
53
43
48
49
50d
26
47a
51
24
25a
37
23
25b
50e
50b
11e
54
9
5
4
42
50c
35
12
2
16
33
28
27
55
31
30
3
41b
41a
11d
11a
22
34
17
6
15
32
7
38a
38b
11c
8
11b
10
40a
39a
40b
39b

フロントページの続き

審査官　山本　晋也

(56)参考文献　特開２０００－００６１５１（ＪＰ，Ａ）
特開平０１－２３５６０４（ＪＰ，Ａ）
特開平１１－０９０９３２（ＪＰ，Ａ）
特開平０２－２９０４８８（ＪＰ，Ａ）
特開平０４－０６２３８２（ＪＰ，Ａ）
実公昭５１－０１４９３４（ＪＰ，Ｙ１）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
B29B 13/00- 13/10
F26B 1/00- 25/22