

明 細 書

発明の名称：切断装置、石膏ボードの製造装置、及び切断方法

技術分野

[0001] 本発明は、切断装置、石膏ボードの製造装置、及び切断方法に関する。

背景技術

[0002] 石膏ボードは、石膏を主体とする芯材を石膏ボード用原紙（以下、ボード原紙と記載することがある。）で被覆してなる資材として知られている。石膏ボードは、防耐火性、遮音性、施工性及び経済性等の特性を有することから、主に建築用内装材として使用されている。

[0003] 石膏ボードの石膏原料には、石膏を炉で焼成することで得られる焼石膏が用いられる。焼石膏は、水と反応して固化する性質を有する。一般に、工場で生産される石膏ボードは、連続流し込み成形法を採用した製造装置（製造ライン）により製造される。連続流し込み成形法では、焼石膏及び水を混合して得られた石膏スラリーがボード原紙の表紙及び／又は裏紙に流し延べられ、それらで石膏スラリーを挟み込んだ連続積層体が形成される。その連続積層体は、所定長さ毎に粗切断されて帯状の積層体となる。このように成形された積層体は、石膏ボードの原板として、コンベア上に送り出され、コンベアで搬送されている間に硬化し、乾燥機（炉）で乾燥する。次いで、その石膏ボードの半製品である積層体は、仕上げとして、コンベアによる搬送経路上に設けられた切断機で切断されて石膏ボード製品としての寸法とされる。上述のような過程により、石膏ボードは連続的に製造されている。

[0004] 上記の切断機は、サイザーとも称されている。石膏ボード等の建材用板製品の製造のために用いる切断機が開示された文献としては、例えば、特許文献１及び特許文献２を挙げることができる。特許文献１には、定尺検出器、カット台及び押え台を設けた移動ベース、カッター刃を設けたカッター装置、押えブロックを設けた製品押え装置からなる、板製品の連続定尺カット装置が記載されている。また、特許文献２には、建築用ボード成形体の固定

装置と幅方向に移動する切断用カッターとを有する移動切断装置が記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開昭56－126599号公報

特許文献2：特開平8－243982号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 本発明者らの検討により、上述した連続流し込み成形法を採用した製造装置において、仕上げ時に石膏ボードの半製品（板状半製品）を切断機で切断すると、切断した断面にボード原紙の毛羽立ちが生じる場合があることがわかった。この原因について、本発明者らが検討したところ、次のように考えられた。上記仕上げ時は、板状半製品を乾燥させた直後であることから、板状半製品の水分により、板状半製品に反りが発生していることがある。その反りにより、切断対象である板状半製品の下面に抑えがなく隙間がある状態で板状半製品の切断が行われることとなった結果、板状半製品におけるボード原紙が綺麗に切断されず、毛羽立ちが発生したと考えられた。

[0007] 上述した板状半製品のように、反りを生じている板体を切断する場合には、上記の石膏ボードの半製品（板状半製品）に限らず、切断対象である板体の綺麗な切断が阻害される事態を招来しかねないと考えられる。

[0008] そこで、本発明は、切断対象である板体に反りが生じている場合であっても、反りが生じていない板体を切断する場合と同様の品質の切断物が得られやすい切断装置を提供しようとするものである。また、本発明は、前記切断装置を備えた、石膏ボードの製造装置、及び前記切断装置を用いた切断方法を提供しようとするものである。

課題を解決するための手段

[0009] 本発明は、板体を搬送するコンベア上に設けられて、前記コンベアで搬送

されている前記板体を切断する切断装置であって、前記板体を、その搬送方向に平行な方向に切断する切断刃と、前記切断刃の側方位置において、前記板体を押し付ける加圧位置と、前記加圧位置から退避した退避位置との間で可動に設けられた押さえ板を有する加圧部と、を備え、前記押さえ板で前記板体を押さえ付けながら、前記切断刃で前記板体を切断する切断装置を提供する。

[0010] また、本発明は、上記切断装置を備えた、石膏ボードの製造装置を提供する。さらに、本発明は、上記切断装置を用いた切断方法を提供する。

発明の効果

[0011] 本発明によれば、切断対象である板体に反りが生じている場合であっても、反りが生じていない板体を切断する場合と同様の品質の切断物が得られやすい切断装置を提供することができる。また、本発明によれば、前記切断装置を備えた、石膏ボードの製造装置、及び前記切断装置を用いた切断方法を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]本発明の一実施形態の切断装置の概略構成を表し、押さえ板が退避位置にある状態を示す模式図である。

[図2]本発明の一実施形態の切断装置の概略構成を表し、押さえ板が加圧位置にある状態を示す模式図である。

[図3]本発明の別の実施形態の切断装置の概略構成を表す図2に対応する模式図である。

[図4]本発明の一実施形態の切断装置を用いて板体を切断している状態を説明するための切断装置の主要部を示した模式斜視図である。

[図5]本発明の一実施形態の切断方法を説明するための図であって、長尺帯状の板体の模式平面図である。

[図6]本発明の一実施形態の石膏ボードの製造装置の概略構成図である。

発明を実施するための形態

[0013] 以下、本発明を実施するための形態について説明するが、本発明は、以下

の実施形態に制限されることはなく、本発明の範囲を逸脱することなく、実施形態に種々の変形及び置換を加えることができる。

[0014] <切断装置>

前述の通り、石膏スラリーの連続流し込み成形法を採用した製造装置で石膏ボードを製造する場合、仕上げ時に石膏ボードの半製品（板状半製品）を切断すると、切断した断面にボード原紙の毛羽立ちが生じることがあった。仕上げ時は、上記板状半製品を乾燥させた直後であることから、板状半製品の水分により、板状半製品の両端が上方に反り上がった形態の反りが発生していることがある。その反りは、板状半製品の長手方向における両端部及び幅方向における両端部のいずれにも発生し、特に長手方向における両端部に比較的大きな反りが発生しやすい。また、乾燥工程から切断工程までの時間が短いほど、反りが比較的大きい状態での切断となる。上述のような反りによって、切断時においては、板状半製品を二枚重ねにして切断する場合における板状半製品と板状半製品との間や、板状半製品と板状半製品を載せる台との間に隙間が生じる。その隙間があることで、切断対象の板状半製品の下面に抑えがない状態で板状半製品の切断が行われることとなった結果、ボード原紙が綺麗に切れずに、毛羽立ちが発生したと考えられる。

[0015] 板状半製品を山にして積んでおくと、板状半製品の重みで下にある板状半製品の反りは小さくなる。また、乾燥後の板状半製品が冷えると、板状半製品の反りは、少しは小さくなると考えられる。しかし、石膏ボードの生産効率を高める観点からは、板状半製品を乾燥させた直後に切断できること、すなわち、板状半製品の乾燥直後であることで板状半製品に反りが生じている場合でも、ボード原紙の毛羽立ちがなく綺麗に切断できることが望まれる。

[0016] また、上述した石膏ボードの前段階である板状半製品に限らず、切断時において、反りを生じている板体や反りを生じる可能性のある板体についても、反りによって、板体を綺麗に切断できなくなるおそれがある。そのため、本発明者らは、切断対象である板体に反りが生じている場合であっても、反りが生じていない板体を切断する場合と同様の品質で切断可能となるような

技術的手段について検討した。

[0017] その検討のなかの一手段として、板体の切断時において、切断機とともに板バネの力により反りを押さえる装置を使用することを検討した。しかし、板バネを利用した装置では、板体の厚さや反り具合に応じて板バネの調整を行い難く、板体を押し付ける力を一定にし難かったため、板体が破損してしまうことがあった。また、上記の板バネを利用した装置を繰り返し使用することにより、板バネが破損してしまうこともあった。

[0018] そこで本発明者らは、板体の切断に用いる切断刃を備える切断装置において、板体を切断するときに板体を押さえることが可能な押さえ板を設け、かつ、当該押さえ板を板体への押さえ付けとその解除とで可動に設けて検討を行った。その結果、このような切断装置を用いることにより、板体に反りが生じていても、押さえ板で板体を押さえ付けながら、板体の切断を行うことができ、それにより、反りが生じていない板体を切断する場合と同様の品質の切断物が得られることを見出した。前述の石膏ボードの半製品（板状半製品）については、板状半製品に反りが生じていても、板状半製品を切断した際のボード原紙の毛羽立ちの発生を抑制できることを見出した。

[0019] 本発明の一実施形態の切断装置は、板体を搬送するコンベア上に設けられて、そのコンベアで搬送されている板体を切断するものであって、上述の本発明者らの知見に基づいて完成させたものである。すなわち、本実施形態の切断装置は、板体をその搬送方向に平行な方向に切断する切断刃と、切断刃の側方位置において、板体を押し付ける加圧位置と、加圧位置から退避した退避位置との間で可動に設けられた押さえ板を有する加圧部と、を備える。そして、本実施形態の切断装置は、押さえ板で板体を押さえ付けながら、切断刃で板体を切断するものである。

[0020] 本実施形態の切断装置を用いることで、切断刃の側方位置において、加圧位置に移動した押さえ板が板体を下方に押し付けながら、切断刃が板体を切断する動作を行うことができる。そのため、板体に反りが生じていたとしても、押さえ板で板体を押し付けることで、反りによる板体とコンベア（又は

コンベア上で板体を載せる台)との間の隙間が生じ難い状態で切断を行うことができる。その結果、切断対象である板体に反りが生じている場合であっても、反りが生じていない板体を切断する場合と同様の品質の切断物を得ることが可能となる。例えば、板体が、反りの生じやすいような、石膏ボードの製造工程の仕上げ時における乾燥直後の板状半製品であって、切断時に反りが生じていた場合であっても、反りのない板状半製品を切断する場合と同様、板状半製品の切断面において、ボード原紙の毛羽立ちの発生を抑制することができる。

[0021] また、本実施形態の切断装置が備える押さえ板は、上記の加圧位置と退避位置との間で可動に設けられていることから、切断装置に搬送されてくる板体と押さえ板との搬送方向での衝突を避けやすい。そのため、その衝突による板体の破損が生じ難く、また、繰り返し使用による押さえ板の故障も生じ難くすることができる。

[0022] 以下、本実施形態の切断装置の構成例について、図面を参照しながら説明する。なお、各図において、共通する構成には同一の符号を付し、重複説明を省略することがある。

[0023] 図1及び図2は、本実施形態の切断装置10の概略構成を表す図であって、切断装置10の高さ方向(図中Z軸方向)、及び切断装置10による切断対象である板体1の搬送方向(図中X軸方向)と平行な面での側面図を模式的に示したものである。図1は、切断装置10の、板体1を切断する前の状態を表した模式図である。図2は、切断装置10の、板体1の切断時の一部の状態を表した模式図である。

[0024] 切断装置10による切断対象である板体1(本明細書において、単に「板体」と記載することがある。)は、板状であればよい。板体1としては、例えば、セラミック、石膏、及びモルタル等の無機材料;樹脂等の高分子材料、紙、及び木材等の有機材料;等を原料に含む板状の半製品や、製品が挙げられる。なかでも、切断工程に至るまでの過程において、反りが生じやすい板体1は、本実施形態の切断装置を用いることの技術的意義が高まることか

ら好適である。その観点から、板体1は、前述の通り、石膏ボードの半製品（板状半製品）であることが好ましい。本明細書において、石膏ボードの半製品とは、石膏ボードの製造途中にあるものをいい、最終的に石膏ボード（製品）となるものをいう。

[0025] 板体1は、コンベア200により切断装置10に搬送される。この際、板体1は、コンベア200に載って搬送されてもよいし、コンベア200に載置又は設置された台木等の台2に載って搬送されてもよい。板体1は、切断装置10で切断されるに当たり、図1及び図2中の右側から左側に向かって、すなわち、図1及び図2中のX軸方向に沿って搬送されている。切断装置10は、板体1の搬送経路に配置され、板体1を搬送するコンベア200上に設けられる。

[0026] 板体1が切断装置10に搬送されてくるに当たり、板体1とコンベア200の載置面とを離間させて配置することができる。例えば、板体1は、コンベア200上のコンベア200の幅方向（図中Y軸方向）に設けられた台木等の台2を介して載置され、搬送されることが好ましい。具体的には、コンベア200として一对のチェーンコンベアを用いることができる。そして、チェーンコンベアとチェーンコンベアとの間に枠（不図示）を設け、その枠内に台2の1枚又は複数枚をネジ（不図示）等で枠に固定して設け、その台2に板体1を載せて搬送することがより好ましい。この場合、台2の上面は、板体1の載置面となり、チェーンコンベア200の上面とほぼ同じ位置になる。なお、コンベア200は、チェーンコンベアに限定されるものではなく、適宜採用可能である。

[0027] 切断装置10は、板体1をその搬送方向（図中X軸方向）に平行な方向に切断する切断刃41を備える。切断装置10におけるハウジングの一部であるフード31内に切断刃41を設けることができる。切断刃41としては、例えば、円盤状回転刃等を用いることができる。切断刃41は、コンベア200の運転中、常時駆動させておくことができる。

[0028] 切断装置10は、切断刃41の側方位置に設けられた加圧部50を備える

。加圧部50は、切断刃41の側方位置において、板体1を押し付ける加圧位置（図2参照）と、加圧位置から退避した退避位置（図1参照）との間で可動に設けられた押さえ板53を有する。このように加圧部50に設けられた押さえ板53は、図1に示すように退避位置にあるときには板体1から離れることが可能である。また、押さえ板53は、図2に示すように加圧位置に移動したときには板体1を下方に（コンベア200又は台2に対して）押し付けることが可能である。押さえ板53は、加圧位置（図2参照）に移動したときに、切断刃41における、搬送されてきた板体1（板体1の搬送方向下流側の端面1a）との当接位置Cの直前（上流側）位置から当接位置Cにかけて配置されるように設けられていることが好ましい。

[0029] 加圧部50は、押さえ板53を上述のように可動させるための可動機構51を備えることができる。可動機構51としては、例えば、エアシリンダ、油圧シリンダ、及び電動シリンダ等の動力シリンダを挙げることができる。これらのなかでも、加圧部50は、押さえ板53を加圧位置と退避位置との間で移動させるエアシリンダ51を有することが好ましい。図1及び図2では、一例として、外筒部51a及びロッド部51b等を備えるエアシリンダ51が示されている。エアシリンダ51は、縮んだ状態（図1参照）にて押さえ板53を退避位置に移動させ、伸びた状態（図2参照）にて押さえ板53を加圧位置に移動させることができる。

[0030] 図1及び図2に例示されたエアシリンダ51は、板体1の表面に対する垂直方向よりも、上端部50aが板体1の搬送方向下流側に傾いて斜めに設けられているが、外筒部51aが板体1の表面に対して垂直方向に設けられていてもよい。エアシリンダ51の動作に遅れや動作不良があった際に、押さえ板53に板体1がぶつかった場合、エアシリンダ51に水平方向の力が掛かるが、エアシリンダ51が上記のように斜めに設けられていれば、上記力を逃がしやすくなる。それにより、エアシリンダ51及び板体1の破損の発生を回避しやすくなる。

[0031] さらに、加圧部50は、板体1の位置に応じて、エアシリンダ51を駆動

させることが好ましい。このように、コンベア200により搬送されてくる板体1の位置、及び切断刃41による板体1の切断の状況と、エアシリンダ51の駆動とを関係付けることにより、以下に述べるような好ましい動作を実行することができる。それにより、効率的な切断作業を行うことができ、その結果、板体1から製造される製品の生産性をより高めることができる。

[0032] 例えば、加圧部50は、板体1の端部（搬送方向下流側の端部）が押さえ板53の下方の所定位置に搬送されてきたときに、エアシリンダ51を下降駆動させて押さえ板53を加圧位置に移動させ、板体1を押さえ板53で押さえ付けることが好ましい。このような動作を実行させることにより、板体1側に衝撃がかかり難く、押さえ板53で板体1を強く押さえることが可能である。上記動作としては、板体1における搬送方向下流側の端面（前端）1aから搬送方向上流側（搬送方向と逆方向）に向かって所定距離 D_1 の位置 P_1 が、押さえ板53の下を通過したときに、押さえ板53を下降させることができる。例えば、石膏ボードを製造する場合（板体1が石膏ボードの半製品である場合）、上記の所定距離 D_1 は、 $0 \sim 110 \text{ mm}$ ($0 \text{ mm} \leq D_1 \leq 110 \text{ mm}$)であることが好ましく、 $0 \sim 100 \text{ mm}$ ($0 \text{ mm} \leq D_1 \leq 100 \text{ mm}$)であることがより好ましい。具体的には、板体1における上記範囲内の所定距離 D_1 の位置 P_1 が、エアシリンダ51のロッド部51bの中心部を通過したとき、エアシリンダ51を下降駆動させることがさらに好ましい。所定距離 D_1 の設定は、例えばオペレータが作業前に切断装置のタッチパネルを介して予め入力するなどにより行うことができる。

[0033] また例えば、加圧部50は、板体1の切断が終わる直前に、エアシリンダ51を上昇駆動させて押さえ板53を退避位置に移動させることが好ましい。このような動作を実行させることにより、板体1の切断が終わる直前にいて、板体1の切断箇所における切断されていない部分が僅かになったときに、板体1が加圧の力に負けて割れや角欠けの事態となる前に、押さえ板53の退避により加圧を解除することができ、上記の事態を避けることができる。また、切断刃41と板体1の切れ端との間での引っ掛かりを抑制するこ

とができ、生産される製品の品質向上に貢献することができる。上記動作としては、板体1における搬送方向上流側の端面（後端）1bから搬送方向下流側（搬送方向であるX軸方向）に向かって所定距離 D_2 の位置 P_2 が、押さえ板53の下を通過したときに、押さえ板53を上昇させることができる。例えば、石膏ボードを製造する場合（板体1が石膏ボードの半製品である場合）、上記の所定距離 D_2 は、 $0 \sim 110 \text{ mm}$ ($0 \text{ mm} \leq D_2 \leq 110 \text{ mm}$)であることが好ましく、 $0 \sim 100 \text{ mm}$ ($0 \text{ mm} \leq D_2 \leq 100 \text{ mm}$)であることがより好ましい。具体的には、板体1における上記範囲内の所定距離 D_2 の位置 P_2 が、エアシリンダ51のロッド部51bの中心部を通過したとき、エアシリンダ51を上昇駆動させることがさらに好ましい。所定距離 D_2 の設定は、例えばオペレータが作業前に切断装置のタッチパネルを介して予め入力するなどにより行うことができる。

[0034] 上述のような、加圧部50による板体1の位置に応じたエアシリンダ51の駆動は、加圧部50に内蔵又は接続されたことで加圧部50に設けられた制御部（不図示）によって、実行することが可能である。制御部としては、例えば、サーボモータ、コンピュータ、CPU、プロセッサ、マイコン、センサ、インバータ、及びシーケンサ等を挙げることができ、それらの2種以上を組み合わせ用いることもできる。例えば、板体1の種類や長さに応じて、オペレータによるタッチパネルの入力に基づき、エアシリンダの伸縮動を制御するシーケンサ等を設けることができる。

[0035] また、上記制御部は、コンベア200で搬送されてくる板体1の位置を検出可能であるか、切断装置10が、板体1の位置を検出可能な別の制御部をさらに備えることが好ましい。板体1の位置を検出可能であることで、板体1が所定の位置に搬送されてきたことを検出してエアシリンダ51を駆動させることができる。

[0036] 例えば、コンベア200により搬送されている板体1の位置をセンサで検知し、その位置情報に基づき、エアシリンダ51を駆動させる構成とすることができる。また、例えば、コンベア200の駆動をサーボモータにより行

い、そのサーボモータのエンコーダから板体 1 の位置を判断し、シーケンサ等でエアシリンダ 5 1 の駆動を制御することができる。

[0037] 加圧部 5 0 は、押さえ板 5 3 で板体 1 を押し付ける力を一定にすることが可能に構成されていることが好ましく、板体 1 の厚さ及び反りの少なくとも一方の状態に応じて、上記押し付ける力を調整可能に構成されていることがより好ましい。例えば、加圧部 5 0 に圧力レギュレータを設けることで、上述のように構成することができる。

[0038] 加圧部 5 0 における押さえ板 5 3 は、切断刃 4 1 の側方位置に設けられている。押さえ板 5 3 は、板体 1 を切断するときに切断刃 4 1 による切断箇所近傍を押さえた方が、板体 1 とコンベア 2 0 0 又はコンベア 2 0 0 上で板体 1 を載せる台 2 との間の隙間がより生じ難いため、好ましい。この観点から、押さえ板 5 3 と切断刃 4 1 との間の距離（図中 Y 軸方向に沿う間隔）は、1 mm ～ 3 0 mm であることが好ましく、1 mm ～ 5 mm であることがさらに好ましい。なお、押さえ板 5 3 は、切断刃 4 1 の外側に設けられていても、内側に設けられていてもよい。押さえ板 5 3 が切断刃 4 1 の外側に設けられていることにより、切断面をボード原紙の毛羽立ちがなく、より綺麗な切り口にすることができる。押さえ板 5 3 が切断刃 4 1 の内側に設けられていることにより、切断後の切り屑を少なくすることができ、歩留まり向上へとつなげることができる。

[0039] 上述の通り、押さえ板 5 3 は、板体 1 をコンベア 2 0 0 に押し付ける加圧位置（図 2 参照）と、加圧位置から退避した退避位置（図 1 参照）との間で可動に設けられている。加圧位置は、押さえ板 5 3 が板体 1 を下方（コンベア 2 0 0 又は台 2）に押し付けるために、図中 Z 軸方向において、板体 1 の表面よりもコンベア 2 0 0 又は台 2 の載置面側の位置であり、板体 1 の厚さに応じて設定されうる。退避位置は、押さえ板 5 3 が板体 1 との接触を避けることが可能な位置であれば特に制限されない。

[0040] 図中に示す押さえ板 5 3 は、上述した可動機構（エアシリンダ）5 1 に取付軸部 5 2 を介して接続されている構成が例示されているが、板体 1 の押さ

え付け及びその解除が可能に構成されていればその構成は特に制限されない。また、取付軸部52及び押さえ板53は、図中Y軸方向において、フード31の内側（Y軸方向の紙面奥側）で切断刃41よりも外側に設けられているが、フード31の外側（Y軸方向の紙面手前側）に設けられていてもよい。

[0041] 図1及び図2に示すように、押さえ板53は、コンベア200で搬送されている板体1の表面に平行な押さえ面部53aと、搬送方向（図中X軸方向）の上流側端部が立ち上がり、板体1の表面に対して所定角度を有する傾斜面部53bとを有することが好ましい。このような構成の押さえ板53は、切断時に押さえ面部53aで板体1を押さえることができるとともに、傾斜面部53bにより、板体1の反り具合のばらつきに対応しやすくなる。また、切断刃41で板体1を切断し終えた後、次の板体1が搬送されてくる前に押さえ板53が退避位置に戻るタイミングが少しずれてしまった場合などにも、傾斜面部53bを有することで、板体1が切断装置10に向かって搬送されてくる側の板体1の厚さ方向（図中Z軸方向）に沿う側面との衝突を避けやすくすることができる。これらの観点から、傾斜面部53bの角度は、 $10^{\circ} \sim 30^{\circ}$ であることが好ましく、 $12^{\circ} \sim 17^{\circ}$ であることがさらに好ましい。

[0042] 図3に示すように、本発明の一実施形態の切断装置10Aは、その一態様において、切断刃41で板体1を切断したときに生じる切り屑を掃くためのブラシ部60を備えることが好ましい。このようなブラシ部60が切断装置10Aに備え付けられていることにより、上記切り屑を板体1の搬送に伴って掃くことができる。このブラシ部60の効果の観点から、ブラシ部60は、板体1の搬送方向（図中X軸方向）と平行に、かつ、下部において板体1の表面と接触するように設けられていることが好ましい。また、図中Y軸方向において、ブラシ部60は、取付軸部52及び押さえ板53よりも外側（Y軸方向の紙面手前側）に設けられ、取付軸部52及び押さえ板53は、ブラシ部60よりも内側（Y軸方向の紙面奥側）に設けられていることが好ま

しい。

[0043] また、図3に示されているように、本発明の一実施形態の切断装置10Aは、その一態様において、加圧部50を保護するために、加圧部50のカバ一部材54を備えることができる。さらに、本発明の一実施形態の切断装置10、10Aは、その一態様において、内部に切断刃41が設けられているフード31をさらに覆うハウジング（不図示）を備えてもよい。以上に述べた各構成は、それぞれ独立して切断装置10、10Aに採用することも可能であり、任意に組み合わせることも可能である。

[0044] 上述した本実施形態の切断装置を用いることで、その切断装置を用いた切断方法を提供することができる。その切断方法において、上述した切断装置10の動作を実行した方法をとることができる。図4は、切断装置10を用いて板体1を切断している状態を説明するための切断装置10の主要部を示した模式斜視図である。本実施形態の切断方法では、上述した動作を実行する切断装置10により、板体1を押さえ板53で押さえ付けながら切断刃41で切断することができる。以下、切断装置の動作以外のことに関し、板体1から製造される製品の生産性の観点から、切断方法における好ましい構成等について説明する。

[0045] 切断対象としては、長尺帯状の形状を有する板体であることが好ましい。そして、その長尺帯状の板体を、その幅方向に平行な方向に搬送し、その搬送方向に平行な幅方向に切断することが好ましい。図1及び図2に示された板体1が長尺帯状である場合、その板体1の幅方向はX軸方向であり、長尺の長さ方向はY軸方向である。

[0046] ここで、上記の長尺帯状の板体1を、本実施形態の切断装置10（又は10A）で切断する場合の好ましい態様について、図5を用いて説明する。図5は、長尺帯状の板体1の模式平面図である。この長尺帯状の板体1が石膏ボードの半製品である場合、幅（端面1a－端面1b間の長さ）が910mm程度、各切断箇所間（CL1－CL2間、CL2－CL3間、CL3－CL4間）の長さが1820mm程度の板体1を一例として挙げることができ

る。

[0047] 例えば、図5に示すように、長尺帯状の板体1を、複数の切断箇所（図5では、切断箇所CL1、CL2、CL3、CL4の計4箇所）で切り分ける際に、板体1の両端の切断箇所（図5では、切断箇所CL1、CL4）での切断に、本実施形態の切断装置10（又は10A）を用いることが好ましい。そして、長尺帯状の板体1の幅方向に沿う側面を含む端部1c、1dを、押さえ板53で押さえ付けながら、切断刃で切断して切り離すことがより好ましい。長尺帯状の板体1において、中心から長手方向の両端1c、1dへ向かって、反りが大きくあらわれやすい。本実施形態の切断装置10（又は10A）を用いることで、板体1の端部1c、1dを押さえ板53で押さえながら、切断刃41により切断することができる。そのため、前述のように端部1c、1dで反りが発生した場合でも、反りによる板体1と下部（コンベア200又は台2）との間の隙間が生じ難い状態で板体1を切断し、ボード原紙の毛羽立ちがなく綺麗な切り口で、端部1c、1dを製品から切り離すことができる。

[0048] なお、上述の切断箇所CL1で切断して端部1cを切り離す切断装置10（又は10A）と、切断箇所CL4で切断して端部1dを切り離す切断装置10（又は10A）とは、加圧部50が設けられている位置を左右対称とすることができる。具体的には、切断箇所CL1で切断する切断装置は、加圧部50が図5中の切断箇所CL1の左側にくるように設置し、切断箇所CL4で切断する切断装置は、加圧部50が図5中の切断箇所CL4の右側にくるように設置する。このように、押さえ板53を切断刃41近傍の外側側方（板体1の端部側）に設置することにより、板体1の反りが発生した場合でもより効果的に抑制し、ボード原紙の毛羽立ちがなく綺麗な切り口で、端部1c、1dを製品から切り離すことができる。

[0049] また、板体1の両端の切断箇所CL1、CL4以外での切断、例えば切断箇所CL2、CL3での切断にも、本実施形態の切断装置10（又は10A）を用いてもよい。但し、これに限定されるものではなく、例えば、本実施

形態の切断装置 10（又は 10A）から加圧部 50（押さえ板 53）を除いた、よりシンプルな切断装置（加圧部を具備しないこと以外は本実施形態の切断装置と同様の装置）を用いることも可能である。

[0050] また、切断装置 10、10A は、板体 1 のサイズに合わせて、長さ方向（図 5 中の Y 軸方向）における設置位置を調整可能に構成されていることが好ましい。さらに、本実施形態の切断方法では、長尺帯状の板体 1 を 2 枚重ねにした状態で切断を行うことが好ましい。

[0051] 以上詳述した本実施形態の切断装置 10、10A 及び切断方法によれば、切断刃 41 の側方位置で、加圧位置に移動した押さえ板 53 が板体 1 を下方に押さえ付けながら、切断刃 41 が板体 1 を切断する動作を行うことができる。そのため、板体 1 に反りが生じていたとしても、押さえ板 53 で板体 1 を押し付けることで、反りによる板体 1 とコンベア 200 又は台 2 との間の隙間が生じ難い状態で切断を行うことができる。その結果、切断対象である板体 1 に反りが生じていたとしても、反りが生じていない板体を切断する場合と同様の品質の切断物を得ることが可能となる。例えば、板体 1 が、反りの生じやすい、石膏ボードの半製品（さらには、より反りが生じやすい、石膏ボードの製造工程の仕上げ時における乾燥直後の板状半製品）で実際に反りが生じていた場合でも、反りのない板状半製品を切断する場合と同様に、板状半製品の切断面において、ボード原紙の毛羽立ちの発生を抑制することができる。

[0052] また、本実施形態の切断装置 10、10A 及び切断方法によれば、板体 1 の搬送方向（図中 X 軸方向）に平行な方向に切断する切断刃 41 による切断、及び押さえ板 53 による板体 1 の押さえ付けを、当該搬送方向への板体 1 の搬送を停止させずに連続して行うことも可能である。これにより板体 1 から製造される製品の生産効率をさらに高めることができる。なお、当該搬送方向への搬送前の板体 1 は、完全に連続走行することを要せず、間歇的に停止してもよいし、当該搬送方向に搬送されている板体 1 が間歇的に停止しながら、切断装置 10 に搬送されてもよい。

[0053] <石膏ボードの製造装置>

次に、本発明の一実施形態の石膏ボードの製造装置（以下、単に「石膏ボード製造装置」と記載することがある。）について説明する。本実施形態の石膏ボードの製造装置は、前述の本発明の一実施形態の切断装置を備え、前述の切断装置 10、10A（以下、これらをまとめ切断装置 10 と記載する。）を備えることができる。以下、図 6 を参照しながら、本実施形態の石膏ボードの製造装置を説明する。図 6 は、本発明の一実施形態の石膏ボードの製造装置の概略構成図である。石膏ボード製造装置 100 は、前述の切断装置 10 を備える。石膏ボード製造装置 100 は、前述の切断装置 10 のほか、原料から石膏ボード 1 E を製造する一連の製造ラインとして効率良く石膏ボード 1 E を製造可能であることから、以下に述べる各種装置を備えることが好ましい。

[0054] （混合装置）

例えば、石膏ボード製造装置 100 において、石膏ボード 1 E における芯材の原料を混合して石膏スラリーを得る必要がある場合には、石膏ボード製造装置 100 は、原料を混合する混合装置（ミキサー）300 を備えることができる。混合装置 300 を用いて、石膏スラリーを調製する工程（調製工程）を実行することができる。石膏スラリーの硬化体（石膏硬化体）が、石膏ボード 1 E の芯材となり、芯材の主体は二水石膏である。

[0055] 混合装置 300 は、後述するボード原紙 1 A、1 B の搬送ラインと関連する所定の位置、例えば、搬送ラインの上方又は横に配置することができる。混合装置 300 において、焼石膏、及び水、並びに必要なに応じて各種添加剤を混練し、石膏スラリーを調製することができる。焼石膏と、一部の添加剤は、予め混合してから、混合装置 300 に供給されてもよい。混合装置 300 には、焼石膏や添加剤を混合装置 300 に供給するための装置（不図示）や、混合装置 300 で調製した石膏スラリーを後述する成形装置 400 に供給するための供給管（不図示）等が設けられていてもよい。

[0056] 石膏ボード 1 E の芯材の原料の主体である焼石膏は、硫酸カルシウム・1

／2水和物ともいい、水硬性を有する無機組成物である。焼石膏としては、天然石膏、副産石膏及び排煙脱硫石膏等の単独若しくは混合した石膏を大気中で焼成して得られる β 型、又は水中（蒸気中を含む）で焼成して得られる α 型焼石膏のいずれか単独、若しくは両者の混合品を使用することができる。石膏ボード製造装置100において、原料石膏（二水石膏）から焼石膏を製造する場合には、原料石膏のドライヤーや焼成炉（いずれも不図示）を備えていてもよい。その場合、焼成炉にて原料石膏を焼成して焼石膏を得る工程（焼成工程）が実行されてもよい。

[0057] 上述の添加剤としては、例えば、芯材（石膏硬化体）とボード原紙（表紙1A及び裏紙1B）との接着性を向上させる接着性向上剤（例えば、澱粉及びポリビニルアルコール等）、ガラス繊維等の無機繊維及び軽量骨材、バーミキュライト等の耐火材、凝結遅延剤、凝結促進剤、減水剤、スルホコハク酸塩型界面活性剤等の泡径調整剤、シリコンやパラフィン等の撥水剤、有機カルボン酸及び／又は有機カルボン酸塩等を挙げることができる。添加剤の1種又は2種以上が用いられてもよい。

[0058] （成形装置）

石膏ボード製造装置100が、上記の混合装置300を備える場合や、石膏ボード製造装置100において、石膏スラリーを用いて石膏ボード1Eを製造する場合には、石膏ボード製造装置100は、石膏スラリーを成形する成形装置400を備えることができる。成形装置400を用いて、石膏スラリーがボード原紙1A、1Bで被覆された構成の連続積層体1Cを製造する工程（成形工程）を実行することができる。成形装置400は、上記連続積層体1Cの厚さと幅を決定する機能を有することもできる。

[0059] 成形装置400は、石膏スラリーを成形する成形機410、420を備えることができる。また、成形装置400には、石膏スラリーをボード原紙の表紙1A及び裏紙1Bの間の空間に流し込む前に、予め石膏スラリーを表紙1A及び／又は裏紙1Bの面に塗布するためのロールコーター（不図示）が設けられていてもよい。ロールコーターは、目的に応じて、例えば、塗布口

ール、受けロール、及び粕取りロール等の複数のロールを有することができる。

[0060] また、成形装置400は、成形機410、420にて得られた連続積層体1Cを所定長さ毎に粗切断する裁断機430を備えることができる。成形装置400は、連続積層体1Cが搬送装置500（ベルトコンベア等）により搬送されている間に、ボード原紙の表紙1Aと裏紙1Bの間の石膏スラリーの硬化反応がある程度進行した状態で裁断機430に到達するように設計されたものであることが好ましい。裁断機430にて、連続積層体1Cを所定長さ毎に粗切断し、その所定長さを長さ方向とし、その長さ方向に直交する方向を幅方向とする、帯状の積層板体1Dを得ることができる。

[0061] （コンベア）

石膏ボード製造装置100が、上記の混合装置300及び成形装置400を備える場合や、石膏ボード製造装置100において、石膏スラリーを用いて石膏ボード1Eを製造する場合には、石膏ボード製造装置100は、上記積層板体1Dを次工程に搬送するコンベア210を備えることができる。コンベア210は、前述の切断装置10の説明で述べた、板体1を切断装置10に搬送するコンベア200と同じものでもよい。コンベア210、200を用いて、積層板体1Dや板体（石膏ボード半製品）1を搬送する工程（搬送工程）を実行することができる。

[0062] （乾燥装置）

石膏ボード製造装置100が、上記の混合装置300及び成形装置400を備える場合や、石膏ボード製造装置100において、石膏スラリーを用いて石膏ボード1Eを製造する場合には、石膏ボード製造装置100は、上記積層板体1Dにおける石膏スラリーを乾燥及び硬化する乾燥装置600を備えることができる。乾燥装置600を用いて、積層板体1Dにおける石膏スラリー（ボード原紙の表紙1A及び裏紙1Bで挟まれた石膏スラリー）を乾燥及び硬化する工程（乾燥工程）を実行することができる。乾燥工程により、積層板体1Dにおける石膏スラリーを乾燥及び硬化することで、その後の

切断装置 10 に供給されて切断対象となる板体（石膏ボード半製品） 1 を得ることができる。

- [0063] 石膏ボード 1 E の生産性の観点から、積層板体 1 D がコンベア 210、200 で搬送されている間に乾燥及び硬化が行われるように、乾燥装置 600 は、コンベア 210、200 による積層板体 1 D の搬送経路に設けられた乾燥炉 600 であることが好ましい。コンベア 210、200 により積層板体 1 D が乾燥炉 600 内を走行している間に、積層板体 1 D における焼石膏の硬化反応（水和反応）、及び余剰水分の除去を行うことができる。

- [0064] （切断装置）

石膏ボード製造装置 100 は、上述の乾燥工程を経た石膏ボード半製品としての板体 1 を、コンベア 200 により、切断装置 10 に搬送することができる。切断装置 10 により、前述した通り、仕上げとして、板体 1 を切断する工程（切断工程）を実行することができ、製品として、端部側面が整えられた石膏ボード 1 E や任意の寸法に形成された石膏ボード 1 E を得ることができる。

- [0065] （その他の構成）

切断装置 10 により、板体 1 を 2 枚重ねにした状態で 2 枚の板体 1 を同時に切断する場合、石膏ボード製造装置 100 は、コンベア 200 による搬送経路における切断装置 10 の上流側に、板体 1 を 2 枚重ねにする機構（不図示）を備えることもできる。

- [0066] 以上に述べた本実施形態の石膏ボード製造装置 100 によれば、前述の切断装置 10 を備えるため、板体 1 の反りが生じている可能性が比較的に高い状況下で切断工程を行うことができる。具体的には石膏ボード 1 E の製造工程の仕上げ時であって乾燥工程直後の板体 1 に対して、切断工程を行うことができる。板体 1 に反りが生じていたとしても、切断装置 10 の押さえ板 53 で板体 1 を押し付けることで、反りによる板体 1 とコンベア 200 又は台 2 との間の隙間が生じ難い状態で切断を行うことができる。そのため、切断対象である板体 1 に反りが生じていたとしても、反りが生じていない板体を

切断する場合と同様の品質の石膏ボード 1 E を得ることが可能となる。また、板体 1 の切断面におけるボード原紙の毛羽立ちの発生が抑制された石膏ボード 1 E を製造することができる。したがって、品質に優れた石膏ボード 1 E を高効率に製造することが可能となる。

[0067] 上述した実施形態の切断装置、切断方法、及び石膏ボードの製造装置は、以下のような構成を採ることが可能である。

[1] 板体を搬送するコンベア上に設けられて、前記コンベアで搬送されている前記板体を切断する切断装置であって、前記板体を、その搬送方向に平行な方向に切断する切断刃と、前記切断刃の側方位置において、前記板体を押し付ける加圧位置と、前記加圧位置から退避した退避位置との間で可動に設けられた押さえ板を有する加圧部と、を備え、前記押さえ板で前記板体を押さえ付けながら、前記切断刃で前記板体を切断する切断装置。

[2] 前記加圧部は、前記押さえ板を前記加圧位置と前記退避位置との間で移動させるエアシリンダをさらに有する上記 [1] に記載の切断装置。

[3] 前記加圧部は、前記板体の位置に応じて、前記エアシリンダを駆動させる上記 [2] に記載の切断装置。

[4] 前記加圧部は、前記板体の端部が前記押さえ板の下方の所定位置に搬送されてきたときに、前記エアシリンダを下降駆動させて前記押さえ板を前記加圧位置に移動させ、前記押さえ板で前記板体を押さえ付ける上記 [2] 又は [3] に記載の切断装置。

[5] 前記加圧部は、前記板体の切断が終わる直前に、前記エアシリンダを上昇駆動させて前記押さえ板を前記退避位置に移動させる上記 [2] ～ [4] のいずれかに記載の切断装置。

[6] 前記加圧部は、前記押さえ板で前記板体を押し付ける力を一定にすることが可能に構成されている上記 [1] ～ [5] のいずれかに記載の切断装置。

[7] 前記加圧部は、前記板体の厚さ及び反りの少なくとも一方の状態に応じて、前記押し付ける力を調整可能に構成されている上記 [6] に記載の

切断装置。

〔８〕前記押さえ板は、前記コンベアで搬送されている前記板体の表面に平行な押さえ面部と、前記搬送方向の上流側端部が立ち上がり、前記板体の前記表面に対して所定角度を有する傾斜面部と、を有する上記〔１〕～〔７〕のいずれかに記載の切断装置。

〔９〕前記切断刃は、円盤状回転刃である上記〔１〕～〔８〕のいずれかに記載の切断装置。

〔１０〕前記板体は、石膏ボードの半製品である上記〔１〕～〔９〕のいずれかに記載の切断装置。

〔１１〕上記〔１〕～〔１０〕のいずれかに記載の切断装置を備えた、石膏ボードの製造装置。

〔１２〕上記〔１〕～〔１０〕のいずれかに記載の切断装置を用いた切断方法。

〔１３〕前記板体が、長尺帯状の形状であり、前記長尺帯状の板体をその幅方向に平行な方向に搬送し、かつ、切断する上記〔１２〕に記載の切断方法。

〔１４〕前記長尺帯状の板体の前記幅方向に沿う側面を含む端部を、前記押さえ板で押さえ付けながら、前記切断刃で切断して切り離す上記〔１３〕に記載の切断方法。

〔１５〕前記長尺帯状の板体を２枚重ねにした状態で、前記切断刃で切断を行う上記〔１３〕又は〔１４〕に記載の切断方法。

符号の説明

- [0068] １ 板体
 １０ 切断装置
 ４１ 切断刃
 ５０ 加圧部
 ５１ 可動機構（エアシリンダ）
 ５３ 押さえ板

200 コンベア

請求の範囲

- [請求項1] 板体を搬送するコンベア上に設けられて、前記コンベアで搬送されている前記板体を切断する切断装置であって、
前記板体を、その搬送方向に平行な方向に切断する切断刃と、
前記切断刃の側方位置において、前記板体を押し付ける加圧位置と、
前記加圧位置から退避した退避位置との間で可動に設けられた押さえ板を有する加圧部と、を備え、
前記押さえ板で前記板体を押さえ付けながら、前記切断刃で前記板体を切断する切断装置。
- [請求項2] 前記加圧部は、前記押さえ板を前記加圧位置と前記退避位置との間で移動させるエアシリンダをさらに有する請求項1に記載の切断装置。
- [請求項3] 前記加圧部は、前記板体の位置に応じて、前記エアシリンダを駆動させる請求項2に記載の切断装置。
- [請求項4] 前記加圧部は、前記板体の端部が前記押さえ板の下方の所定位置に搬送されてきたときに、前記エアシリンダを下降駆動させて前記押さえ板を前記加圧位置に移動させ、前記押さえ板で前記板体を押さえ付ける請求項2又は3に記載の切断装置。
- [請求項5] 前記加圧部は、前記板体の切断が終わる直前に、前記エアシリンダを上昇駆動させて前記押さえ板を前記退避位置に移動させる請求項2～4のいずれか1項に記載の切断装置。
- [請求項6] 前記加圧部は、前記押さえ板で前記板体を押し付ける力を一定にすることが可能に構成されている請求項1～5のいずれか1項に記載の切断装置。
- [請求項7] 前記加圧部は、前記板体の厚さ及び反りの少なくとも一方の状態に応じて、前記押し付ける力を調整可能に構成されている請求項6に記載の切断装置。
- [請求項8] 前記押さえ板は、前記コンベアで搬送されている前記板体の表面に

平行な押さえ面部と、前記搬送方向の上流側端部が立ち上がり、前記板体の前記表面に対して所定角度を有する傾斜面部と、を有する請求項 1 ～ 7 のいずれか 1 項に記載の切断装置。

[請求項9] 前記切断刃は、円盤状回転刃である請求項 1 ～ 8 のいずれか 1 項に記載の切断装置。

[請求項10] 前記板体は、石膏ボードの半製品である請求項 1 ～ 9 のいずれか 1 項に記載の切断装置。

[請求項11] 請求項 1 ～ 10 のいずれか 1 項に記載の切断装置を備えた、石膏ボードの製造装置。

[請求項12] 請求項 1 ～ 10 のいずれか 1 項に記載の切断装置を用いた切断方法。

[請求項13] 前記板体が、長尺帯状の形状であり、
前記長尺帯状の板体をその幅方向に平行な方向に搬送し、かつ、切断する請求項 12 に記載の切断方法。

[請求項14] 前記長尺帯状の板体の前記幅方向に沿う側面を含む端部を、前記押さえ板で押さえ付けながら、前記切断刃で切断して切り離す請求項 13 に記載の切断方法。

[請求項15] 前記長尺帯状の板体を 2 枚重ねにした状態で、前記切断刃で切断を行う請求項 13 又は 14 に記載の切断方法。