

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2016-199996

(P2016-199996A)

(43) 公開日 平成28年12月1日(2016.12.1)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
E O 2 D 29/14 (2006.01)	E O 2 D 29/14	E 2 D O 4 7
B 2 9 C 70/06 (2006.01)	B 2 9 C 67/14	P 4 F 2 O 5
B 2 9 L 31/00 (2006.01)	B 2 9 C 67/14	W
	B 2 9 L 31:00	

審査請求 有 請求項の数 28 O L (全 22 頁)

(21) 出願番号	特願2016-78088 (P2016-78088)	(71) 出願人	512272812
(22) 出願日	平成28年4月8日 (2016.4.8)		チャンネル コマーシャル コーポレイシ ョン
(31) 優先権主張番号	14/684, 209		アメリカ合衆国, カリフォルニア 925 89, テメキュラ, イネス ロード 26 040
(32) 優先日	平成27年4月10日 (2015.4.10)	(71) 出願人	516106575
(33) 優先権主張国	米国 (US)		ピーアールシー コンポジット, リミティ ド ライアビリティ カンパニー アメリカ合衆国, カリフォルニア 917 61, オンタリオ, サウス キャンパス アベニュー 1400
		(74) 代理人	100099759 弁理士 青木 篤

最終頁に続く

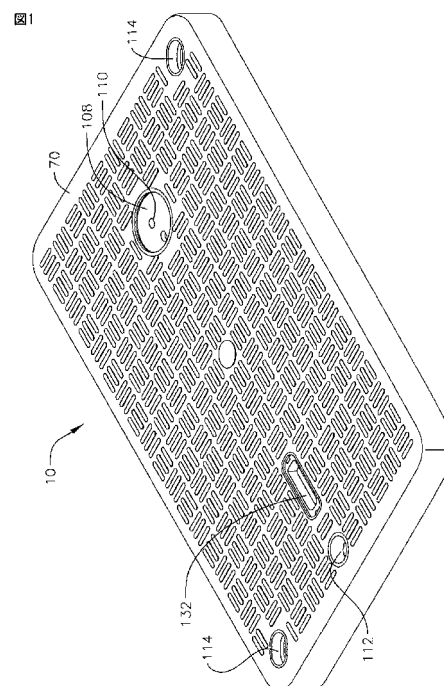
(54) 【発明の名称】 熱硬化性重合体製の公共設備貯蔵室用蓋

(57) 【要約】

【課題】軽量であるが、相当な負荷に耐え、現在利用可能なカバーに対して滑り抵抗を向上させることができるという点で耐久性がある、新規な公共設備の貯蔵室及び穴のカバー構造体の必要性が存在する。

【解決手段】不飽和ポリエステル熱硬化性樹脂マトリックスと、ガラス繊維強化材と、無機充填剤と、紫外線阻害剤とから製造される、公共設備貯蔵室用の繊維強化高分子材料製の蓋又はカバーが提供される。蓋又はカバーは、テクスチャ加工された平らな上面であって、上面の上に延び種々の高さを有した装飾突起を有する複数の上面と、凹状内側空洞を備えた外周縁部を有する底面であって、多くの連続支持リブを有する底面と、を有し、連続支持リブは、蓋又はカバーに加えられた負荷を伝達し、外周縁部への負荷下においてたわみを最小にするように、外周縁部の両側から凹状内側空洞を通して延びる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

シート成形工程により製造される、不飽和ポリエステル熱硬化性樹脂マトリックスと、繊維強化材と、無機充填剤とを含む貯蔵室用の繊維強化高分子材料製の蓋。

【請求項 2】

低収縮添加剤と、硬化開始剤と、増粘剤と、プロセス添加剤と、離型剤と、をさらに含む請求項 1 に記載の蓋。

【請求項 3】

UV 安定性顔料をさらに含む請求項 1 に記載の蓋。

【請求項 4】

前記樹脂マトリックスには UV 阻害剤が含まれる請求項 1 に記載の蓋。

【請求項 5】

ポリエステル樹脂がオルトフタル酸系樹脂である請求項 1 に記載の蓋。

【請求項 6】

前記オルトフタル酸系樹脂が、前記繊維強化高分子材料の約 10%～約 40%を含む請求項 5 に記載の蓋。

【請求項 7】

前記樹脂マトリックスにはポリスチレンが含まれる請求項 1 に記載の蓋。

【請求項 8】

前記ポリスチレンが、前記繊維強化高分子材料の約 5%～約 30%を含む請求項 7 に記載の蓋。

【請求項 9】

前記繊維強化材が、切り刻まれたガラス繊維である請求項 1 に記載の蓋。

【請求項 10】

前記切り刻まれたガラス繊維が、前記繊維強化高分子材料の約 5%～約 60%を含む請求項 9 に記載の蓋。

【請求項 11】

前記無機材料が、前記繊維強化高分子材料の約 15%～約 50%を含む請求項 1 に記載の蓋。

【請求項 12】

前記無機材料が無機物質である請求項 1 に記載の蓋。

【請求項 13】

前記無機物質がアルミナ三水和物である請求項 12 に記載の蓋。

【請求項 14】

公共設備穴用の繊維強化高分子材料製のカバーであって、
略平らな上面と、
凹状内側空洞を備えた外周縁部を有する底面と、
少なくとも 1 つの連続支持リブであって、当該カバーに加えられた負荷を伝達し、前記外周縁部への負荷下においてたわみを最小にするように、前記外周縁部の両側から前記凹状内側空洞を通して延びる連続支持リブと、
を具備するカバー。

【請求項 15】

前記少なくとも 1 つの連続支持リブが前記凹状内側空洞を通して連続して延び、前記少なくとも 1 つの連続支持リブには交差支持リブが含まれない請求項 14 に記載のカバー。

【請求項 16】

前記略平らな上面がテクスチャ加工されている請求項 14 に記載のカバー。

【請求項 17】

当該カバーが、耐 UV 性不飽和ポリエステル熱硬化性樹脂マトリックスとガラス繊維強化材とを含み、テクスチャ加工された前記上面が、前記ガラス繊維強化材の上に樹脂を多く含む層を形成する、前記上面への突起を有する請求項 16 に記載のカバー。

10

20

30

40

50

【請求項 18】

テクスチャ加工された前記上面がコリントテクスチャである請求項 17 に記載のカバー。

【請求項 19】

前記略平らな上面が、前記略平らな上面の上に延びる装飾突起のパターンを有する請求項 14 に記載のカバー。

【請求項 20】

前記装飾突起が複数の異なる高さを有する請求項 19 に記載のカバー。

【請求項 21】

前記平らな上面が、識別タグを取り付ける凹部を有する請求項 14 に記載のカバー。

10

【請求項 22】

当該カバーが、当該カバーを前記公共設備穴に固定する手段を有する請求項 14 に記載のカバー。

【請求項 23】

当該カバーを前記公共設備穴に固定する前記手段には、前記カバーを通して凹部内に延びるボルトが含まれる請求項 22 に記載のカバー。

【請求項 24】

当該カバーを前記公共設備穴に固定する前記手段には、自己締まりロックアセンブリが含まれる請求項 22 に記載のカバー。

【請求項 25】

前記公共設備穴から当該カバーを取り外すカバー持ち上げカップをさらに具備する請求項 14 に記載のカバー。

20

【請求項 26】

貯蔵室用の蓋であって、

貯蔵室の開口部に配置されるように大きさが調節されたガラス繊維強化高分子材料の層と、

ガラス繊維強化材料の層内の UV 阻害剤と、

略平らな上面であって、前記ガラス繊維強化高分子材料の個々のガラス繊維の上に樹脂を多く含む層を形成する、当該略平らな上面に延びる突起のテクスチャを有する略平らな上面と、

30

を具備する前記蓋。

【請求項 27】

前記略平らな上面の上に延びる装飾突起のパターンをさらに具備する請求項 26 に記載の蓋。

【請求項 28】

前記装飾突起にはテクスチャが含まれ、前記装飾突起が少なくとも 2 つの異なる高さを有する請求項 27 に記載の蓋。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

40

本発明は、種々の地下産業に用いられる地下の貯蔵室又は地盤面水準 (grade level) の貯蔵室 (vault) 用の熱硬化性重合体製の蓋又はカバー及びその製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

公共設備、保安及び鉄道線路部門又は他の産業に用いられる、地下若しくは埋設型貯蔵室、穴、室又は箱は、同軸又は光ファイバ、銅ケーブルとともに、ガス線及び送電線並びに他の導管、工業用バルブ、Wi-Fi アンテナなどを収容し得る。地下公共設備の貯蔵室及び穴は、修理を行うか又は点検を向上させるために、開く必要があることが多い。一般的な公共設備貯蔵室及び穴には、コンクリート、ポリマーコンクリート、鋳鉄、亜鉛メ

50

ッキ鋼又はプラスチック製の蓋が含まれ、これらは工具又はその一端にフックを備えたピックによって開けられる。フックは、蓋又はカバーの穴を通して挿入され、貯蔵室又は穴の上にある蓋又はカバーの開口部から蓋又はカバーを押し開けるのに用いられる。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

地下公共設備の貯蔵室又は穴は、歩道、表通り（right ways）、裏通り及び通り又は他の人通りの多い場所に設置されていることが多いため、カバーは相当な負荷に耐えるように構築する必要がある。このため、現在の蓋又はカバー構造体は、必要な負荷に耐えるように、コンクリート、ポリマーコンクリート及び鋳鉄から製造されている。これらのカバー材料は、相当な負荷に耐え、種々の人通りのある場所に用いるのに必要な耐久度を有し得る。これらの種類のカバーの欠点は、非常に重く、特定の用途によっては100ポンドを超えることである。したがって、これらは、その重量により、公共設備の貯蔵室又は穴内に収容される装置の内部の修理、保守又は付加的な点検のために取り外すことは困難である。重いカバーによって、カバーの取り外し及び再設置時に、作業者に損傷又は他の背後にある問題が生じる場合がある。

10

【0004】

また、公共設備貯蔵室及び穴のカバーはプラスチックからも製造されるが、これらは、負荷の少ない場所、すなわちグリーンベルト又は庭での用途に限定されている。プラスチック製の蓋の問題点は、相当な負荷に耐えることができないので、適用可能性が限定されており、プラスチック製の蓋は、ポリマーカバーに対して濡れる場合に摩擦係数が低いことである。したがって、軽量であるが、相当な負荷に耐え、現在利用可能なカバーに対して滑り抵抗を向上させることができるという点で耐久性がある、新規な公共設備の貯蔵室及び穴のカバー構造体の必要性が存在する。

20

【課題を解決するための手段】

【0005】

実施形態における本発明は、改良された公共設備貯蔵室又は蓋であって、軽量でカバーの強度を増加させるガラス繊維強化高分子マトリックス材料から製造され、既存のカバー構造体と比較して、軽くて強く、UV特性及び滑り抵抗が向上し、製造が高価ではない、公共設備の貯蔵室又は蓋を提供する。蓋又はカバーは、貯蔵室、穴、室又は箱に用いられ、表示を容易にするために、本明細書ではこれらをすべて貯蔵室と称する。貯蔵室は、例えば、地下にあり、埋設されるか又は地盤面水準にある、公共設備、保安、ガス及び鉄道を含む多くの産業に用いられる。

30

【0006】

ガラス繊維強化高分子マトリックス（FRPM）材料は、不飽和ポリエステル熱硬化性樹脂マトリックス、ガラス繊維強化材、及び無機又は無機質（mineral）充填剤からなる繊維強化高分子材料である。付加的な原料は、UV阻害剤、硬化開始剤、増粘剤、プロセス添加剤（process additive）及び離型剤を含む低収縮添加剤である。配合物は、熱及び圧力下での硬化時に架橋反応を受ける。カバーの繊維強化高分子材料は、広い温度範囲にわたって、元の材料特性及び寸法精度を保持する。カバーは、コンクリート及びポリマーコンクリート製のカバーよりも平均50%軽く、鋳鉄製の蓋よりも65%軽い。

40

【0007】

繊維強化高分子材料は連続シートとして形成され、樹脂ペーストがドクターボックス（doctor box）に移され、ドクターボックスの直下を通る移動キャリアフィルム上に堆積される。ガラス繊維のロービングは、樹脂で被覆されたキャリアフィルムの上のロータリーカッターに供給される。切り刻まれた繊維は、無作為に樹脂ペースト上に堆積される。第2のキャリアフィルムに樹脂ペーストが塗布され、第2のキャリアフィルムは、切り刻まれた繊維の上にある樹脂面に敷かれる。その後、層は一連の圧縮ローラーによって送られ、樹脂ペーストによってガラス繊維が強化され、シートから空気が除去される

50

。繊維強化高分子材料シートは、所望の成形粘度に達するまで、温度室内に維持される。

【0008】

高分子材料は、成形の準備ができている場合、所定の大きさの断片に切断される。次いで、切断片は積み重ねられ、型穴を充填するのに最適な形状及び体積である充填パターンに組み立てられる。その後、型は閉じられ、高分子材料が圧縮される。型は、カバーを硬化させるため、所定時間、閉じたままに維持される。硬化後、型が開かれ、一体型エジェクタピンを用いて、下部の型表面からカバーが取り出される。カバーは、必要な機械加工作業前に、室温まで冷却させる。製造工程は、ロボットの使用によって自動化することができる。

【0009】

製造工程には、型を加熱するようにスチームポットを組み込んだ型構造体と組み合わせた低圧成形が含まれ、これによって、型の費用、材料費が低くなり、サイクル時間が速くなる。型構造体によって低圧成形が可能になり、低圧成形は、低い生産費をもたらす速いサイクル時間を提供し、軽量で性能が向上した蓋を製造する。

【0010】

カバーは、平らで、貯蔵室が地盤面と同じ高さでもある設置状態の最上面からなる。カバー又は蓋の底面は、凹状内側領域又は空洞を備えた外側縁部を有する。空洞には、必要に応じて、付属品と貫通穴を取り付けることができる機構が含まれる。蓋の底部は、連続支持リブであって、負荷を伝達し外側縁部への負荷下においてたわみを最小にするように空洞内に間隔を置いて配置された連続支持リブを有する。外側縁部は、貯蔵室、フレーム、又は凹部を支持する他の種類のものによって支持される。実施形態において、リブは、蓋に強度を付与するように、縁部に対する空洞の長さにおいて連続する。

【0011】

カバー蓋の最上面は、種々の深さにおける特徴パターンによって形成されたテクスチャ又は表面状態を有する。平らな面の深さの変化によって、表面にわずかな突起が形成され、樹脂を多く含む面を形成する面から材料のガラス成分が押し出される。また、上面は、蓋表面における積極的な移動を可能にするように、高さが変化する形状を有した一連の装飾突起も有する。これらの形状は、付加的な縁面が、カバー上面と接し得る移動表面を捕えることができるパターンにより構成される。UV阻害剤、装飾突起構造及び表面テクスチャの組合せによって、UV特性が向上し、ガラス繊維のブルーミングが防止される。表面のテクスチャリングとともに、装飾突起の隆起、間隔及び角度によって、把持表面の摩擦係数が向上し、その結果、滑り抵抗が向上する。

【0012】

カバー又は蓋は、貯蔵室に蓋を固定する「Lボルト」又は「貫通ボルト」のいずれかを設置することができるように構成される。また、自己締まりロックアセンブリ（self-latching locking assembly）も組み込むことができる。さらに、蓋は、貯蔵室から蓋を取り外すのに用いるピック穴保持カップを設置することができる機構も組み込まれる。

【0013】

本発明のこれらの特徴及び他の特徴は、以下の詳細な説明及び添付図面を参照してさらに十分に理解される。

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】本発明による繊維強化高分子材料製の公共設備貯蔵室又は穴カバー若しくは蓋の実施形態の斜視図である。

【図2】ガラス繊維強化高分子材料を製造する配合工程の図である。

【図3】蓋を製造する型の断面図である。

【図4】図3の型の詳細図である。

【図5】図3の型の詳細図である。

【図6】図3の型の詳細図である。

10

20

30

40

50

【図 7】 公共設備の貯蔵室に配置された蓋の斜視図である。

【図 8】 蓋の底面の斜視図である。

【図 9】 図 7 の断面側面図である。

【図 10】 底面から見た代替的な蓋構造体の斜視図である。

【図 11】 図 8 の断面図である。

【図 12】 蓋の上面の詳細図である。

【図 13】 図 12 の蓋の表面の断面詳細である。

【図 14】 蓋の斜視図である。

【図 15】 蓋における L ボルト取付けの詳細図である。

【図 16】 蓋取付け用のフランジの詳細図である。

【図 17】 蓋の自己締まり取付け機構の詳細図である。

【図 18】 蓋のピック穴保持カップの詳細図である。

【図 19】 自動製造工程の概略図である。

【発明を実施するための形態】

【0015】

図 1 を参照すると、本発明の実施形態は、不飽和ポリエステル熱硬化性樹脂マトリックスと、ガラス繊維強化材と無機又は無機質充填剤とからなる、繊維強化高分子材料製の公共設備貯蔵室又は穴カバー若しくは蓋 10 である。本発明は蓋又はカバーであり、これらの用語は、本明細書を通して用いられる代替可能な用語でもある公共設備貯蔵室又は穴について、全体を通して代替可能に用いられることが理解する必要がある。マトリックスには、低収縮添加剤、硬化開始剤、増粘剤、プロセス添加剤及び離型剤がさらに含まれる。添加剤には、UV 阻害剤が含まれる。付加的な原料は、材料の加工性及び蓋の性能を向上させるのに用いられる。ガラス繊維強化高分子マトリックス配合物の約 30% 未満は、不飽和ポリエステル樹脂と熱可塑性添加剤とを含む石油系製品であり、その他は、無機又は無機質充填剤と、例えば 1 インチの長さに切り刻まれた強化ガラス繊維である。無機質充填剤としては、例えば、アルミナ三水和物、炭酸カルシウム、滑石又は粘土を挙げることができる。高分子材料は、熱及び圧力下での硬化時に架橋反応を受ける。十分な耐熱性はすべての熱硬化性材料の特性であり、熱硬化性材料は、化合物が硬質の固体に硬化すると、高温で軟らかくならないか、又は低温で脆くなるという点で、熱可塑性材料とは異なる。蓋は、広い温度範囲にわたって、元の材料特性及び寸法精度を保持する。耐 UV 性は、収縮制御する低収縮添加剤としてオルトフタル酸系樹脂、ポリスチレンと、風化作用に対する最良の効果を生じるアルミナ三水和物充填剤の併用によって最適化される。無機充填剤、例えばアルミナ三水和物の使用と組み合わせる低レベルの有機材料によって、材料が非常に難燃性になる。対策として UL Bulletin 94 プロトコルを用いて、材料は、可能な限り高い 5 V の可燃性分類で実行する。

【0016】

図 2 を参照すると、ガラス繊維強化高分子マトリックスは、連続シート 12 として製造される。混合樹脂ペースト 14 はドクターボックス 16 に移され、ドクターボックスの直下を通る移動キャリアフィルム 18 上に堆積される。ドクターボックスは、キャリアフィルムに塗布される樹脂ペーストの量を制御する。樹脂で被覆されたキャリアフィルムの上のロータリーカッター 22 に供給される。切り刻まれた繊維 24 は、無作為に樹脂ペースト上に堆積される。カッター、及びキャリアフィルムの速度によって、堆積される、切り刻まれたガラス繊維の量が制御される。切り刻み作業の下流において、第 2 のドクターボックス 16 によって第 2 のキャリアフィルム 26 にも樹脂ペースト 14 が塗布され、第 2 のキャリアフィルムは、切り刻まれた繊維 24 の上にある樹脂面に敷かれる。この工程によって、樹脂ペーストとガラス繊維のサンドイッチが形成され、これは、その後、一連の圧縮ローラー 28 によって送られ、樹脂ペーストによってガラス繊維は濡れ、シート 12 から空気が絞り出され、ガラス繊維と樹脂の均一なシートが製造される。

【0017】

ガラス繊維強化高分子マトリックスシートは成形するのに用いることができるように、

10

20

30

40

50

熟成させる必要がある。この熟成時間は、比較的低粘度の樹脂を化学的に濃厚にすることができることが必要である。シートは、所望の成形粘度に達するまで、温度室内に維持される。シートは、成形の準備ができている場合、所定の大きさの断片に切断される。次いで、図3に示されているように、切断片は積み重ねられ、型31の型穴を充填するのに最適な形状及び体積である充填パターン30に組み立てられる。その後、充填パターンは、正確な充填量の確認のために計量される。次いで、あらかじめ組み立てられた充填物は、加熱された型表面34上の所定の位置に配置される。型31は、キャビティダイ(cavity die)32とコアダイ36とを備える、一致した対の機械鋼ダイである。型穴は、キャビティダイとコアダイとの間に位置している。

【0018】

型は、例えば蒸気によって加熱される。充填物が型穴内に配置された後、型は閉じられ、充填物が圧縮される。繊維強化高分子マトリックス材料は流動性化合物であり、熱及び圧力下で、濃厚ペーストから、粘弾性状態の非常に低く最適化された粘性液体に変換する。材料は流れ出し、型穴内を充填する。図4にみられるように、キャビティダイ32とコアダイ36は嵌め込みシアエッジ38によって結合され、嵌め込みシアエッジは、コアダイがキャビティダイに入ることができるように、コアダイとキャビティダイとの間に間隙を提供する。嵌め込みシアエッジは、工程の成形段階又は圧縮段階時に、材料を制御することができる。シアエッジの間隙は、材料流れ前方よりも先にある空気を逃がすことができる。シアエッジの小さな間隙は空気を通すことができるが、相当量の高分子材料を通すには小さすぎる。型は、カバーを硬化させるため、所定時間、閉じたままに維持される。硬化後、型が開かれ、一体型エジェクタピンを用いて、コアの型表面からカバーが取り出される。熱成形蓋は冷却ラック内に入れられ、機械加工作業前に、室温まで冷却させる。

【0019】

図3に再び戻ると、型31には、完成成形品を吐出するエジェクタシステム40が含まれている。型は、例えばA-36工具鋼から製造することができるが、他の材料も用いることができる。コアダイとキャビティダイの位置は、工具の構成要素、例えば位置合わせピン及びブッシングによって合わせられる。停止パッドは、厚さを制御するのに利用される。図5に示されているように、コアダイ及びキャビティダイは、ブロックの温度を制御する手段を備えている。例えば、スチームポット41を組み込むことができる。型の温度は、熱電対42によって監視される。スチームポットは封止空洞44であり、封止空洞は、内側支持部46であって、外周部48によって囲まれ、圧力を維持し蒸気を制御するように付加的なプレート50によって封止された内側支持部を有している。スチームポットは、コアダイとキャビティダイの両方において利用され、蒸気が型表面34に一定で均一な熱伝達を提供するように用いることができる。スチームポット空洞の表面積は、穿孔ライン(drilled line)とは対照的に、伝達表面積を増加させることができる。ブロックの温度を制御する他の手段には、油又は電気加熱要素とともに用いられる機械加工穴又は細長い穴が含まれ得る。

【0020】

図6を参照すると、エジェクタシステム40には、エジェクタピン52であって、成形工程の終了時にコアダイ36から成形部品を押し出すのに利用されるエジェクタピンが含まれている。エジェクタシステムには、エジェクタプレート54であって、コアダイの上面、又はコアダイから持ち上げられる部品の底部と同一平面のエジェクタピン群を押し出す、エジェクタプレートが含まれている。エジェクタピン52は、エジェクタピンの頭部を捕捉する座繰り穴を有するリテーナプレート56によって、エジェクタプレート54上に保持される。エジェクタプレートアセンブリは、ガイドピン58及びブッシング60によって誘導される。エジェクタプレートは、成形サイクルによって制御される油圧シリンダ61(図3)によって作動する。エジェクタプレートの作動は、装置のチェーンボール又はロックアウトバーなどの他の手段によって達成することができる。エジェクタプレートアセンブリは、レール62、支柱64及び底板66によって支持される。また、エジェクタプレートは、蒸気用の機械加工穴によって型を加熱する。

【0021】

型アセンブリの上部、底部及び側部は、工程に必要な熱を収容するように遮断することができる。また、型アセンブリは、機械又は油圧プレスからの熱も遮断し、部品を製造する。

【0022】

発明の実施形態における製造工程の例
混合及び貯蔵

原料	ポリマーの配合	
	所望 (%)	範囲
ポリエステル樹脂	23.25	10～40%
ポリスチレン（低収縮）	11.46	5～30%
触媒	0.39	0.1～8%
阻害剤（PBQ）	0.26	0.1～8%
繊維湿潤添加剤	0.35	0.1～8%
ステアリン酸亜鉛（離型剤）	1.21	0.1～8%
無機充填剤	24.99	15～50%
酸化マグネシウム（増粘剤）	1.21	0.1～8%
UV安定性顔料（灰色）	1.89	0.1～10%
ガラス繊維（0.5”～2”に切り刻み）	35.0	5～60%

【0023】

ポリマー配合物を自動運搬システムに入れる。このシステムは、すべての原料を一緒に混合し、高分子マトリックスを貯蔵し、その後、これを、混合機、例えば、Schmidt and Heinzman（S&H）混合機へ送ることに関与する。

【0024】

材料を確実に均一にするように、配合物を混合する。制御装置は、添加の順序、滞留時間、ブレード速度及び混合温度を操作する。ペーストマトリックス混合サイクルが完了すると、特定のペーストが正確であることを確かめるために、保持タンクに放出される前に、複数の試験を行う。保持タンクの主な機能は貯蔵である。貯蔵工程時に、低剪断混合羽根によってペーストマトリックスを攪拌する。天候が華氏65度未満である場合、水ブランケットを用いて、ペーストが温度を失っていないことを確認する。この損失は、増粘応答に影響を及ぼし、材料の成形性に悪影響を及ぼし得る。保持タンクを計量装置に置き、製造時に、混合機に対する重量測定法により連続的に測定する。高分子マトリックスには、依然として、色又は増粘剤（高分子増量剤）がない。これらの両原料を、不適切な維持管理により色又は煩雑な濃厚化における相互汚染を確実になくすように、別々に加える。「b段階」（b-stage）成分を、所望の配合を確認するために、製造時に放出される前に試験する。

【0025】

配合物の柔軟性が要求される場合には、バッチ混合を通常用いる。1つの配合物によって蓋を製造する場合、連続工程を用いることができる。これによって、混合工程は、1つの特定の配合物に適合させることができる。すべての原料をミキサー、通常押出機に連続的に供給する。すべての原料を押出機内で一緒にブレンドし、混合機に投入する。この工程によって、b面（b-side）を供給及び混合するのに必要な付加的な機器が排除される。

【0026】

マトリックス及びB段階運搬

自動運搬システムは、製造に必要なポンプ速度を決定する。このシステムは、マトリックスの比重、製品の重量、ガラスの割合及びシートの重量に基づいて、1時間ごとの混合機に運搬されるペーストの量を決定する。一連の高剪断カウル型混合羽根又はスタティックミキサーを作動させ、マトリックスとb面を混合する。その後、混合した材料をサージタンクに貯蔵し、固定子ポンプを備えた混合機に送る。混合機のドクターブレードの内部

は高さセンサである。ドクターボックス内の材料の高さは、自動運搬システムによって制御される。

【0027】

配合

例えば次に示すように、混合機によって変更することができる多くの変数が存在する。

【0028】

【表1】

機械	好ましい値	範囲
ベルト速度	5 m/分	3-20 m/分
カッター速度	167 RPM	100~668 rpm
供給ローラー	2.5 Bars	1~5 bar
ゴムロール	3.5 Bars	1~5 bar
振動	2.0 Bars	1~5 bar
巻取カウンター (Winding Counter)	250	100~300 rpm
保持タンク温度	95 F $\pm$ 5 F	60~120 F
最終ミキサータンク温度	95 F $\pm$ 5 F	60~120 F
ドクターボックス		
下部ダム高さ	0.069"	0.050"~0.120"
上部ダム高さ	0.069"	0.050"~0.120"
ダム側部高さ	0.065"	0.020"~0.100"
基準 SP#1	38 mm	20-80 mm
基準 SP#2	38 mm	20-80 mm
ポリフィルム		
上部フィルム張力	6.0 Bars	2~10 bar
下部フィルム張力	6.0 Bars	2~10 bar
シート幅	34 1/2"	10"~80"
デフレクタ幅	34 1/8"	8"~82"
圧縮部		
ベルト張力 (上部)	4 Bars	2~10 bar
ベルト張力 (下部)	4 Bars	2~10 bar
含浸ブリッジ下限 (Impregnation Bridge Lower Range)	9.5 Bars	4~12 bar
ターレット型巻取機 (Turret Winder)	4 Bars	2~8 bar
スモージングローラー (Smoothing Roller) 上/下	上	上/下

【0029】

材料の比重は公知であるので、ドクターブレードの高さは、材料の製品重量に基づいて決定することができる。化合物の製品重量は、単位面積当たりの重量によって測定される。通常、重量は、g (グラム) / ft² により測定される。また、ガラス繊維成分も測定することができる。切断機のRPMを変化させることによって、ガラス繊維の重量は直線

的に変化する。化合物の製品重量は、 $545 \text{ g} / \text{ft}^2$ である。

【0030】

動作全体にわたってペーストサンプル（マトリックスとb面ともに）を得て、これを粘度計で測定する。一般的な測定値は、24時間及び36～60時間で最初に得られる。増粘曲線を決定する際に、複数の変数、すなわち、温度、初期粘度及び成形粘度が考慮される。これらの値を、先の配合及び材料試験に基づいて最適化する。樹脂又は増粘剤のいずれかのロット番号が変わる場合、増粘試験を行い、基準を変更する必要があるか否かを判断する。材料の目標成形粘度は、 $20 \sim 45 \text{ MMcps}$ である。粘度測定値は、Brookfield DV-IIによって得られる。

【0031】

ガラス繊維に高分子マトリックスを組み込んだ後、蛇行ローラーの間でともに絞り出し、ガラス繊維をウェットアウトする。この工程によって構造部分が得られるので、 ft^2 テンプレートを用いて材料のサンプルを切断する。 ft^2 テンプレートが所定範囲内にある場合、材料は放出するのにふさわしい。

【0032】

製品重量サンプルを集め、これを、実験室パネルを成形するのに用いる。成形時に、センサは材料の誘電特性を検出し、材料のゲル化時間及び硬化時間を決定する。その後、硬化したパネルを、試験のために種々のサンプルに切断する。一般的な試験には、引張強さ、曲げ強さ、比重、ガラス繊維の含量及び吸水性が含まれる。

【0033】

【表2】

製造の24時間後の0.120"の厚さの成形パネルにおいて測定された物理特性。成形条件：華氏330度で3分。成形圧力=200psi。被覆率=60%。

特性 (単位)	所望範囲
ゲル化時間 (秒)	35~50
硬化時間 (秒)	87~105
製品重量 (g / ft^2)	534~556
比重 ($\text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$)	1.63~1.67
D3~D5粘度 (Cps)	23~35
引張強さ (psi)	15,700~18,300
曲げ強さ (psi)	26,000~31,500

【0034】

材料が品質試験の所定値に達したら、材料は製造時に放出される。

【0035】

成形工程

FRPM

- ・繊維強化高分子マトリックス (FRPM) 化合物を、重量それぞれおよそ200～500ポンド化合物の8つのローラーを保持するローラーカート上、又は500～6000ポンドの箱内の自己整合作動型 (self aligning actuating mold) (SAAM) 領域に送る。
- ・それぞれのロールには、製造日、配合、バッチ番号、ロール番号及び重量を識別するタグがある。材料は、配合の節において説明したように、すべての品質管理 (QC) 要件に合格するまで、放出されない。
- ・カートを、自動スリッターが配置されているFRPM切断領域に集める (staged)。
- ・成形される特定の蓋の充填サイズ及び重量が示されている、SAAM製造成形作業ノー

10

20

30

40

50

ト (S A A M P r o d u c t i o n M o l d i n g O p e r a t i o n N o t e b o o k) が参照される。

・シートを正確な切断シートに置き、スリッターを、自動的に充填物を切断して大きさを調節し化合物をフィルムから分離する (d e - f i l m t h e c o m p o u n d) ように設定する。

・その後、切断充填シートを正確な充填重量になるように計量し、製造する準備ができている完成した個々の充填物群に積み重ねる。

【0036】

S A A M 圧縮

・S A A M システムは、設置穴を必要とせずに、大きな定盤面積の圧縮機を構成及び設置することができる。また、他の型の圧縮機も適用することができる。

・圧縮トン数を提供する油圧シリンダを反転させることによって、自己整合圧縮機の使用が達成された。

・また、自己整合圧縮機の使用によって、圧縮位置の変更を、製造要求のいずれの変さらにも対応させることができ、製造設備の中断を最小にして実行することもできる。

・S A A M 製造成形システムを支援するために、特殊な低圧成形化合物 (L P M C) を開発し、P R P M (繊維強化高分子材料) は L P M C の一形態である。

・プラテン S A A M システムによって、通常の方法で鋼工具 (型) を交換することができる。

・現時点での工具は、次のとおりである。

・15" ラウンド (r o u n d) (1400)

・13" × 24" 蓋型 (1324)

・17" × 30" 蓋型 (1730)

・24" × 36" 蓋型 (2436)

・24" × 48" 蓋型 (2448)

・分割30" × 48" 蓋型 (3048)

・一般的な S A A M 動作圧力: 3, 000 p s i

・シリンダ内径: 12 インチ

・ロッド径: 5.5 インチ

・シリンダの実効面積: 89.34 平方インチ

・3, 000 p s i の水圧で、シリンダは268, 017 ポンドの力を発生させる。

・したがって、4つのシリンダは、合計1, 072, 068 ポンド / 536 トンの力を発生させる。

・17" × 30" の蓋は、17" × 30" : 510 平方インチの平面表面積 (p l a n v i e w s u r f a c e a r e a) を有する。

・510 平方インチで割った1, 072, 068 ポンドの力は、2, 102 p s i の成形圧力に等しい。

・24" × 36" の蓋は、24" × 36" : 864 平方インチの平面表面積を有する。

・864 平方インチで割った1, 072, 068 ポンドの力は、1, 241 p s i の成形圧力に等しい。

・24" × 30" の蓋は、24" × 30" : 720 の平方インチの平面表面積を有する。

・720 平方インチで割った1, 072, 068 ポンドの力は、1, 489 p s i の成形圧力に等しい。

・同じ S A A M において2つ (t w o - u p) 成形する場合、成形圧力は半分になる。

・平面表面積は全表面積よりも小さいので、平面領域を用いる場合、400 p s i 前後の成形圧力を用いる。

【0037】

成形手順

・圧縮機を、適切な設定を保証するように予熱する。

・成形される特定の蓋のシートについては、主制御設定ノート (n o t e b o o k o f

10

20

30

40

50

Master Control Settings) を調べ、スクリーン 1 及び 2 を適切な制御設定に設定する。この主制御設定記録シートは、次のそれぞれについての適切な設定を示している。

【0038】

スクリーン 1	値	範囲	
1. 開位置	5 2 "	4 2 " ~ 6 0 "	
2. 充填位置	4 2 "	3 5 " ~ 5 2 "	
3. 減速位置	3 4 "	3 3 " ~ 3 5 "	
4. 閉位置	3 1 . 5 "	3 2 " ~ 2 5 "	
5. 硬化時間	4 0 0 秒	1 5 0 ~ 6 0 0 秒	10
6. 高速	0 . 8 I P S	0 . 1 ~ 1 . 0 I P S	
7. 低速	0 . 2 I P S	0 . 1 ~ 1 . 0 I P S	

【0039】

スクリーン 2	値	範囲	
1. 上部ポペット自動時間	5 0 秒	0 ~ 1 0 0 秒	
2. 底部ポペット自動時間	5 0 秒	0 ~ 1 0 0 秒	
3. 上部ポペット手動時間	1 0 秒	0 ~ 1 0 0 秒	
4. 底部ポペット手動時間	1 5 秒	0 ~ 1 0 0 秒	
5. 吐出時間	2 5 秒	0 ~ 1 0 0 秒	
6. 最も遅い硬化時間	9 9 秒	0 ~ 1 0 0 秒	20

【0040】

・作業者は、主制御パネル上の温度計を再度見て、型が適切な温度、上部工具では華氏 3 2 5 度から 2 7 0 度、下部工具では華氏 3 2 0 度から 2 6 5 度に達しているか否かを確認する。

・スクリーンを確認したら、作業者は温度計を手に取り、型の温度が、熱電対からのスクリーンの読取りと一致していることを確認する。また、作業者は、上部の型が、嵌め込みシアエッジ型の衝突を回避するように、下部の型よりも常に熱いことも確認する。

・温度を確認したら、作業者は、目視により型表面の清浄度及び破片又はかすの徴候を検査する。これらのいずれかが見られる場合、真鍮工具及び空気流によって除去する。

・その後、圧縮機を自動モードに設定し、最初の部品の成形の準備をする。 30

【0041】

成形作業

・運搬された充填物を検査し、これらが正確な大きさ及び重量であることを確認するために測定する。最初の充填物を計量装置に載せ、重量を記録する。工程データ及びパラメータ主制御設定記録シート (PROCESS DATA & PARAMETERS MASTER CONTROL SETTINGS RECORD SHEET) 上に、「充填物の寸法 (CHARGE DIMENSIONS)」という標題がある。この標題下には、充填物、例えば 1 7 × 3 0 (1 7 3 0) 充填物に関する適切な情報を含む、次に示す項目がある。

【0042】

	値	範囲	
1. 重量ポンド:	2 6 . 1 ポンド	2 6 . 1 ~ 2 6 . 6 ポンド	
2. 寸法:	2 8 . 5 " × 1 6 "	1 6 " ~ 3 0 " × 8 " ~ 1 7 "	
3. 層の数:	8	5 ~ 1 5	

【0043】

・充填物が仕様を満たすと確認されれば、緑色の「サイクル開始」ボタンを押して、自動成形サイクルを作動させ、型を充填位置まで下げる。

・型を充填位置に停止させたら、充填装置によって充填物を型に送り、充填物を、それぞれの方向の中央に配置された下部型に正確に配置する。

・充填工具を型パラメータから出したらすぐに、作業者は再び緑色の「サイクル開始」ボ 50

タンを押し、圧縮機を「減速位置」から「閉位置」に下げる。圧縮機のセンサが、それぞれの角部が全閉位置にあることを確認したら、「硬化時間」サイクルが開始する。

・自動サイクルが開始すると、作業者は検査をし、重量を再度検証する計量装置に次の充填物を置く。

・硬化時間サイクルが完了した後、空気ボペットを自動的に作動させ、圧縮機を減速位置まで開き、そして、高速位置まで開き、サイクルの開位置設定まで戻す。

・圧縮機を開位置まで開き、型から完全な延長寸法のエジェクタピンを取り除き、あらかじめ設定した間隙高さに達したら、エジェクタシステムを作動させ、部品を下部型表面の上に吐出ピンの完全な高さまで上昇させる。

・エジェクタが完全な高さに達したらすぐに、排出工具を部品の下に挿入し、エジェクタロッドを自動的に下げる。

・エジェクタを完全な静止位置に戻したら、排出工具を圧縮機の前方に延ばし、部品を、目視検査を行うために作業者に送り、縁部のばりを取り、冷却カート内に入れる。

・部品及び排出工具を圧縮機パラメータから取り出したら、作業者は、目視により型表面を検査し、空気流によって破片を取り除く。サイクルを再度開始し、記載したそれぞれの工程をすべて繰り返す。

【0044】

機械加工

・それぞれの冷却カートは、複数の部品を扱う。カートが一杯になると、カートがS A A M領域から取り出し、集合領域（s t a g i n g a r e a）に置き、冷却し安定化させる。この期間に、部品を品質管理（Q C）によって無作為に検査し、寸法による品質規格、重量及び外観を満たすことを確認する。

・部品は、部品に行われる機械加工の前に、華氏150度未満まで冷却する必要がある。この冷却工程によって、機械加工前に部品の寸法安定性及び平坦性が保証される。

・機械加工作業者は、コンピュータ数値制御（C N C）操作マニュアルに含まれるスタートアップチェックリストを検討し、チェックリストが完全であれば、作業者は、機械加工される大きさを調節した蓋に対応する適切な機械加工プログラムに機械を設定する。

・C N Cは、一度に1つの部品を機械加工するようにプログラムされている。それぞれの蓋は、それ自体のプログラムを有している。

・作業者は、冷却カートから部品を取り出し、機械加工サイクルのために、指定された位置に部品を置く。

・部品が置かれると、作業者は真空状態を作動させ、適切な位置に部品を保持する。作業者は緑色のサイクル開始ボタンを押し、C N Cは、真空状態が作動していることを確認し、その後、中央定位置から移動し、部品が適切な位置にあることを確認し、機械によって確認されたら、C N Cベッドの外側端部上で部品を自動的に機械加工し始める。

・機械加工が完了すると、作業者は、C N Cベッドの内側端部上の位置に次の部品を置く。

・機械加工が完了すれば、C N Cは中央静止位置に戻り、完成部品における真空状態を解除する。作業者は、次の部品において再び真空状態を作動させ、その後、緑色のサイクル開始ボタンを押す。

・機械加工時に、作業者は先の機械加工部品を取り出し、目視検査を行い、しっかりふき、吹き払い、最終アセンブリを出荷するためにパレット上に置く。

【0045】

再び図1を参照すると、蓋又はカバー10には、略平らな最上面70が含まれており、貯蔵室又は穴72に設置されても地盤面水準である。図8に示されているように、底面74は、蓋の周囲に外側縁部76とともに、凹状内側領域又は空洞78を有している。空洞は、この後本明細書においてさらに詳細に論じる、付属品を取り付ける機構80及び82と、貯蔵室72を取り付ける貫通穴84と、を有している。複数の連続支持リブ86は、空洞内の外側縁部の両側から延びている。支持リブは、負荷を伝達し、外側縁部への負荷下において蓋のたわみを最小にするように、間隔を置いて配置されている。図9に示され

10

20

30

40

50

ているように、外側縁部は、貯蔵室 72 の外側壁 90 において棚部 88 に支持されている。蓋は、貯蔵室の壁の棚部 88 に支持されているように示されているが、貯蔵室の他の種類の支持凹部が蓋を支持するものと考慮される。

【0046】

リブ 86、例えば 3 つのリブは、縁部周囲の対向面間の空洞をまたがるように、横方向に連続して延びている。図 10 に示されているように、蓋 94 の空洞 92 内に付加的な支持構造体の効果を判断するために、別の構造を試験した。(図 8 に示されているように) リブ 86 は、空洞の長さ又はその一部に延びる交差リブ 96 を組み込んだ別の構造よりも優れていた。また、図 10 の蓋は交差ハブ 98 も組み込まれ、リブ 86 単独で耐荷重能力を向上させることが試験によって示され、このため、交差リブ 96 及びハブ 98 は必要ない。表 3 に示されている試験結果は、図 8 に示されている蓋構造体であって、交差リブ 96、ハブ 98 及び小型リブ 100 が除去される場合に大きな耐荷重能力を生じる、本明細書に開示されている高分子材料を含む、蓋構造体を説明している。

【0047】

【表 3】

形式	最初の構造欠陥に対する 公称負荷 (Nominal Load)	公称負荷不良 (Nominal Load Failure)
	力 ポンド	力 ポンド
交差リブを備える 1730	22,000	29,000
横方向連続リブを備える 1730	30,000	31,000
深さを加えた横方向連続リブを備える 1730	33,700	39,000

【0048】

さらに、図 11 に示されている深さのあるリブ 86 は、最大耐荷重能力を生じた。また、リブ 86 は、リブの中央に外側縁部との接合点よりも高い高さを持たせる、湾曲した外側放射状部 (curved outer radius) 102 も有している。

【0049】

図 12 及び図 13 に示されているように、上面 70 には、型表面の種々の深さにおける特徴パターンによって形成された、テクスチャ加工面 104 又は表面状態が含まれている。テクスチャ加工面 104 には、深さが変化した平らな面が含まれており、この平らな面は、成形時に樹脂を多く含む面 107 を形成する面から材料のガラス繊維 24 を押し出すように、表面にわずかな突起を形成する。テクスチャ加工面からガラス繊維 24 を離すことによって、蓋の長期耐候性が付与される。テクスチャ加工面は、例えばコリントテクスチャ (Corinthian texture) である。SAE J2527 試験を用いて 5000 時間暴露させる場合、テクスチャと UV 安定性の組合せは、9.0 未満の ΔE 値を達成する。

【0050】

上面 70 には、把持面を形成するように、種々の高さの一連の装飾突起 106 も含まれている。装飾突起 106 は、蓋表面における積極的な移動を可能にするように、種々の高さで成形される。装飾突起は交互のパターンにより配置されており、これによって、付加的な縁面が、蓋の上面と接し得る移動表面、例えば乗り物のタイヤを捕えることができる。装飾突起は、可撓性材料が接するように多くの表面積を形成する。装飾突起の効果は、

面が蓋を滑り抵抗要件に満たすことができる点である。図12は、丸みを帯びた端部を有する3つの棒による一連の交互突起パターンを示しているが、他の幾何形状及び大きさ及び配置が、必要なトレッドパターン又は滑り抵抗面を形成できることを理解する必要がある。本発明の蓋が満たしている他の試験要件は、次に示すとおりである。

【0051】

ポリマー製蓋の関連規格：

次に示す産業的に認識されている規格について蓋を試験する。

Telcordia R3-14及びASTM D543-06による耐化学性

ASTM G154による紫外線暴露

ASTM G21によるカビ抵抗性

UL 94-5 VA及びASTM D635-06による可燃性

ASTM D570-05による吸水性

10

【0052】

次に示す産業的に認識されている規格について蓋を試験する。

AS 4586： 2013 新規歩行者表面物質の滑り抵抗 - 付属書A。

ANSI/SCTE 77-2010 地下包囲完全性 (Underground Enclosure Integrity) の規格、SCTE, 2010

GR-902-CORE、手掘り穴及び他の地下スプライス貯蔵室 (Below-Ground Splice Vault) の一般的要件、Telcordia 2013

ASTM C857-11、地下プレキャストコンクリート公共設備構造体の最小構造設計負荷の標準的技法、ASTM, 2011

20

AS 3996 2006、開閉カバー及び格子蓋

BS EN 124： 1994年第1改正 乗り物及び歩行者区域の側溝上部及びマンホール上部 - 設計要件、形式試験、印付け、品質管理

【0053】

図1に示されているように、上面70は、図14に示すような所有者の印などの識別構成要素109を取り付ける凹部108を有している。所有者の印は、穴110内へ延びる柱を有している。蓋の所有者の変更があった場合は、識別印を除去及び交換することができる。

【0054】

30

再び図1を参照すると、蓋には、蓋を通して延びる穴112及び114であって、ボルト又は捕捉ロック付属品 (captiv e locking option) のいずれかによって蓋を貯蔵室に取り付けることができる、穴112及び114が含まれている。図14に示されているように、Lボルト116又は貫通ボルト118のいずれかは、穴112又は114のいずれかを通り、図15に示されているように貯蔵室の壁90に配置された溝120に嵌合するように回転する。Lボルト116は、蓋の底面にある締付機構82に取り付けられたハウジング122内に保持される。図16に示されているように、フランジ124は、貯蔵室の壁90の溝126に嵌合する締付面80に取り付けられる。

【0055】

40

Lボルト構造に加えて、本出願人による米国特許第7, 547, 051号に特定されているような他の種類の締付機構を利用することができ、当該米国特許は、その内容が全体として参照により本明細書に援用される。例えば、図17に示されている及び本出願人による米国特許第8, 220, 298号に詳細に示されている、蓋を貯蔵室に取り付ける自己締まりロックアセンブリ127などを利用することができ、当該米国特許は、その内容が参照により本明細書に援用される。特定の取付けシステムに利用されない未使用穴112、114は、異なる固定付属品を組み込むためにいつでも取り外すことができる、着脱可能なプラグ130 (図14) によって閉じることができる。

【0056】

図1に示されているように、蓋には、貯蔵室から蓋を持ち上げるためのピック穴132が含まれている。図18に示されているように、ピック穴保持カップ134 (図8にも示

50

されている。)はピック穴132内に配置され、ピック穴は、開口部にわたって凹部内に配置されたロッド136を有し、ロッドは、貯蔵室から蓋を持ち上げるようにフックに嵌合し得る。図14に示されているように、蓋には、使用時にピック穴内に破片が集まるのを防ぐように、ピック穴キャップ138が含まれている。貯蔵室から蓋を持ち上げるピック穴保持カップの更なる詳細及び特徴は、本出願人による米国特許第8,708,183号に示されており、当該米国特許は、その全内容が参照により本明細書に援用される。

【0057】

図19に示されているように、成形及び機械加工作業は、ロボット140の使用によって自動化することができる。プログラマブルロジック制御装置を有するロボット142は、中立位置から充填物充填ステーション144に移動し、この充填物充填ステーションにおいて、作業者は、ロボットのアーム150の端部に配置された積込み機械148上に充填パターン146を充填する。そして、ロボットのプログラマブルロジック制御装置は、型圧縮機31に接する中立位置に積込み機械を移動させる。ロボットは、型圧縮機が開き、制御装置が部品を確実に清浄化し、型の吐出装置が後退するのを確認するまで、中立位置で待機する。その後、ロボットは、開いた圧縮機に移動し、型31の穴43に充填物積込み機械148を配置する。制御装置は、積込み機械を作動させて、型穴内に充填物を投下させ、型から積込み機械を後退させる。

【0058】

成形工程及び型から成形されたカバーの吐出が完了すると、ロボットには、プレート154と一連の吸引カップ156とを備えたリトラクタ152が含まれる。制御装置は、適切なサイクル時間で圧縮機を開き、カバー吐出機構を作動させ、ロボットは、成形されたカバーの上にリトラクタ152を配置し、その結果、吸引カップ156はカバーを取り、成形されたカバーをコンベヤシステム158に移動させることができ、コンベヤシステム上にカバーを放す。その後、コンベヤシステムは、成形されたカバーを、成形されたカバーのばりを取る複数の回転ブラシ162を含む機械加工ステーション160に送る。また、機械加工ステーションには、貯蔵室取付け機構のための機械加工穴も含まれている。

【0059】

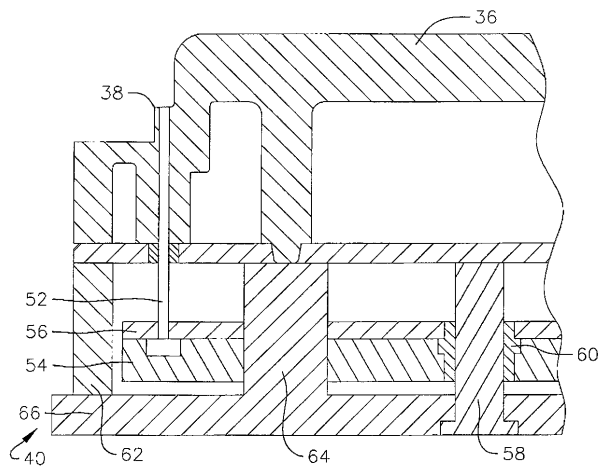
カバーの最終組立てには、ピックホールカップの凹部にピック穴ロッドを配置することと、蓋にカップ及びキャップを固定することと、蓋に識別印を固定することと、保持フランジとともに、Lボルト、貫通ボルト(through bolt)又は自己締め機構を固定することと、使用されていない取付け機構用のキャップによって穴を塞ぐことと、が含まれる。

【0060】

本発明を、本明細書の種々の実施形態に関して記載及び説明したが、以下の特許請求の範囲に記載されている本発明の完全な意図された範囲内にあるように、変形及び変更がなされ得ることを理解する必要がある。

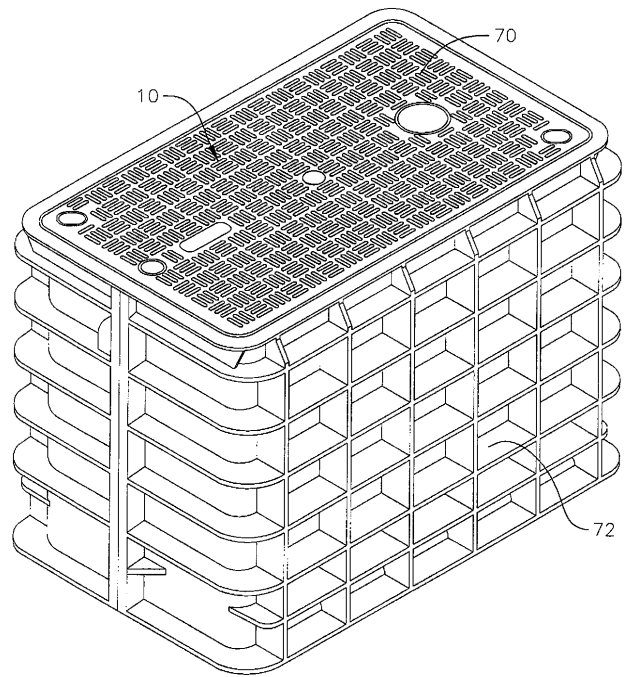
【図 6】

図6



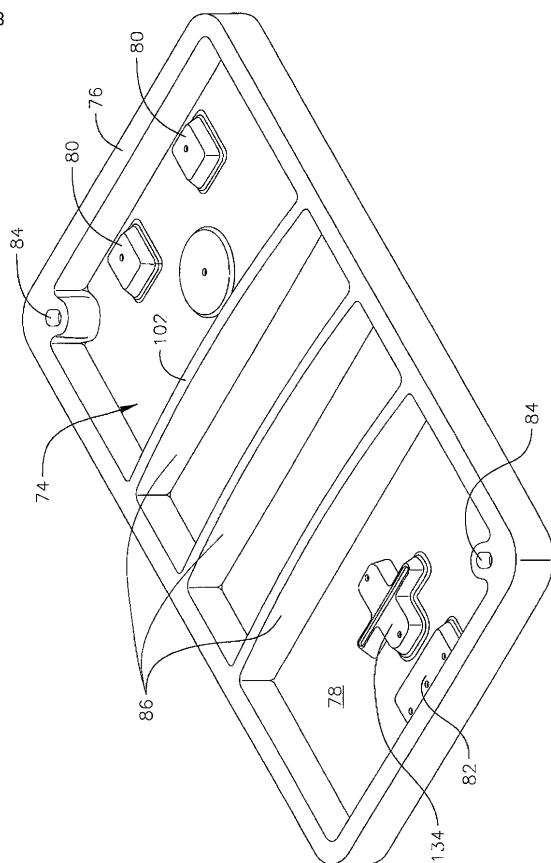
【図 7】

図7



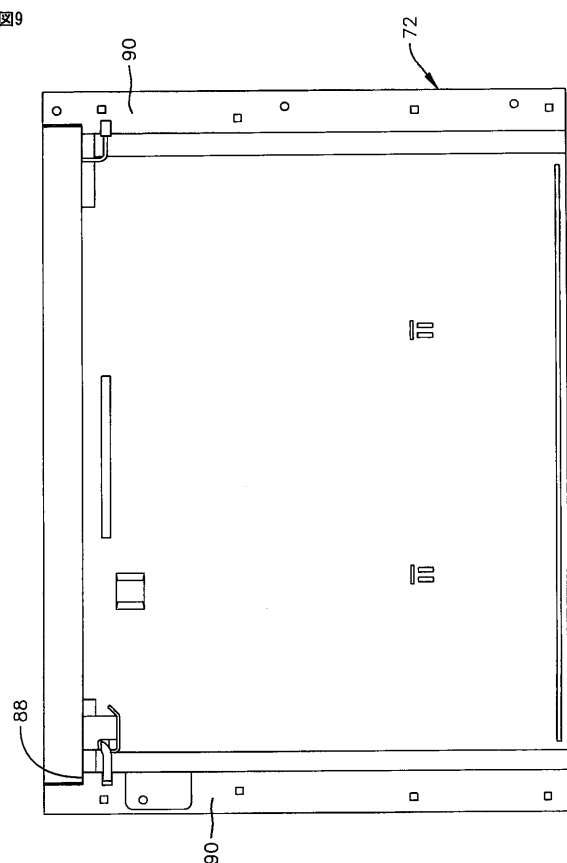
【図 8】

図8



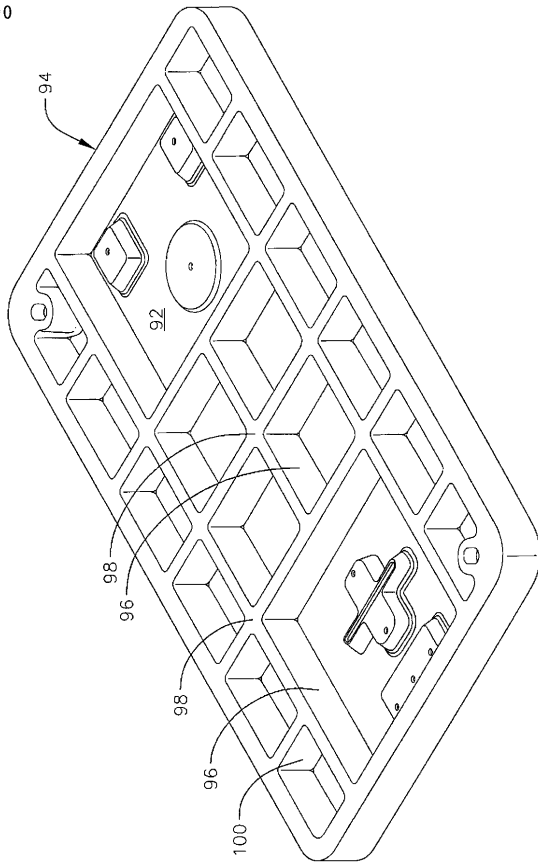
【図 9】

図9



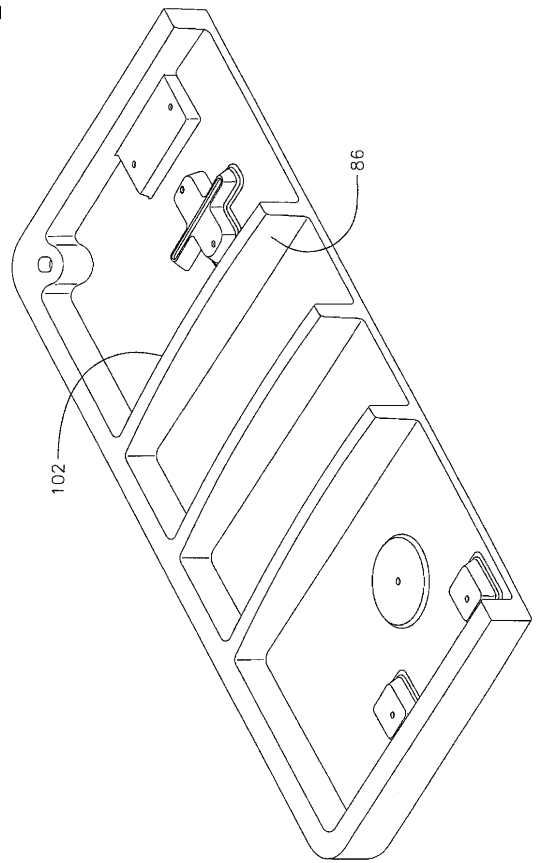
【図 10】

図10



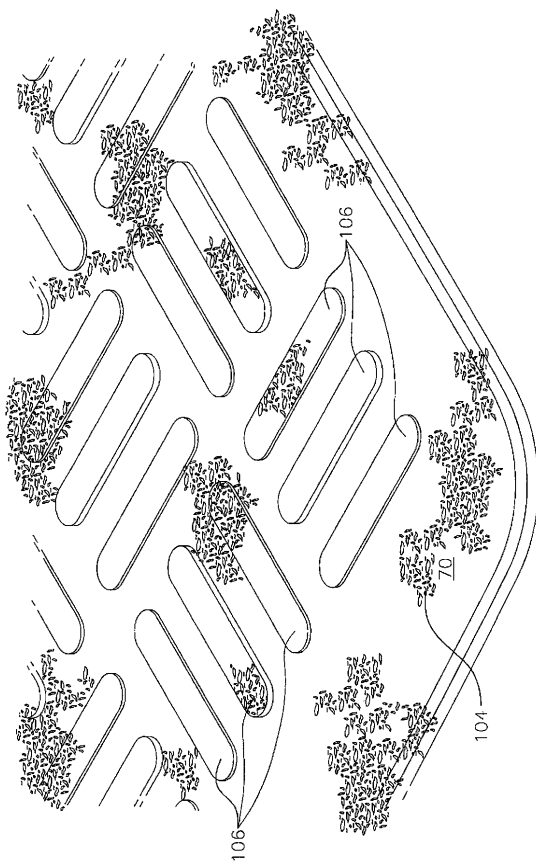
【図 11】

図11



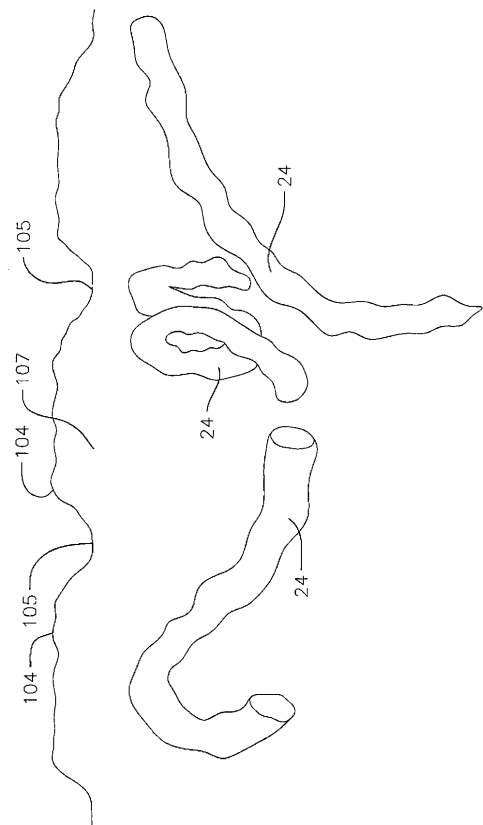
【図 12】

図12



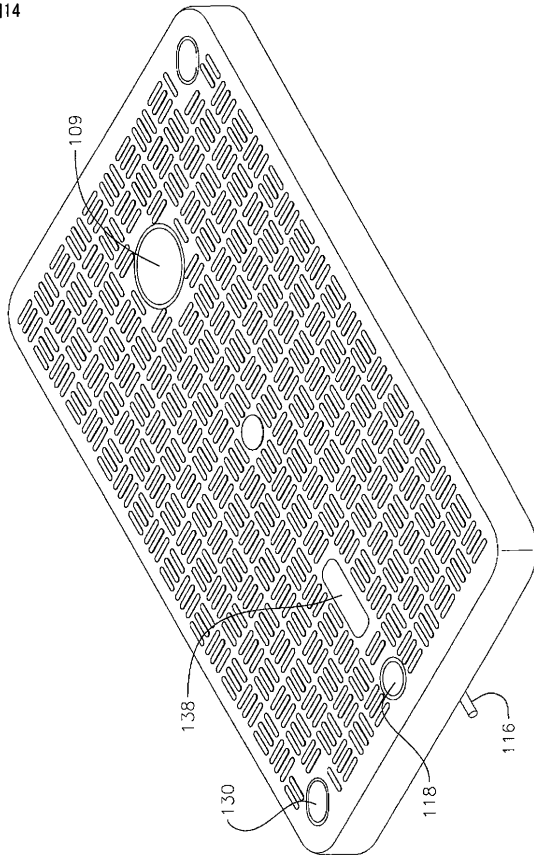
【図 13】

図13



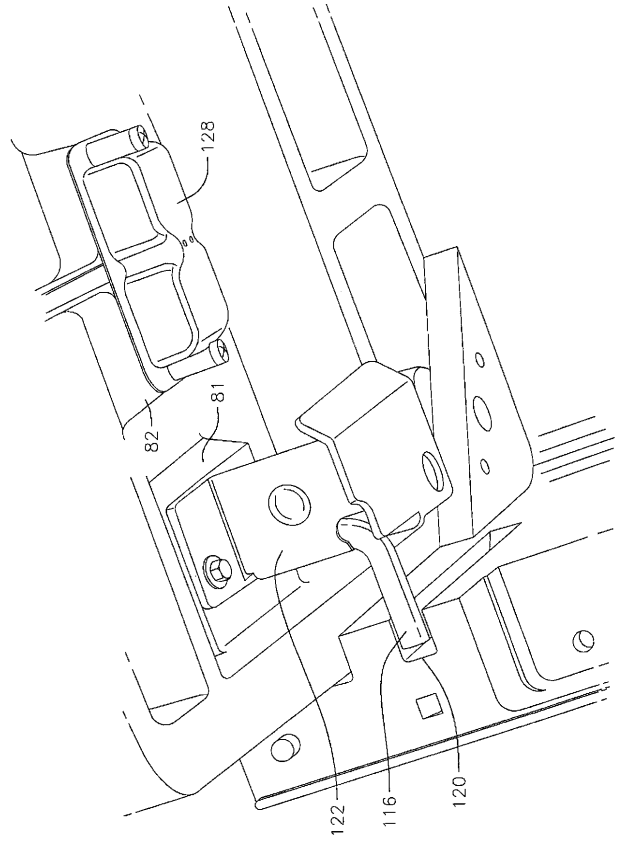
【図 14】

図14



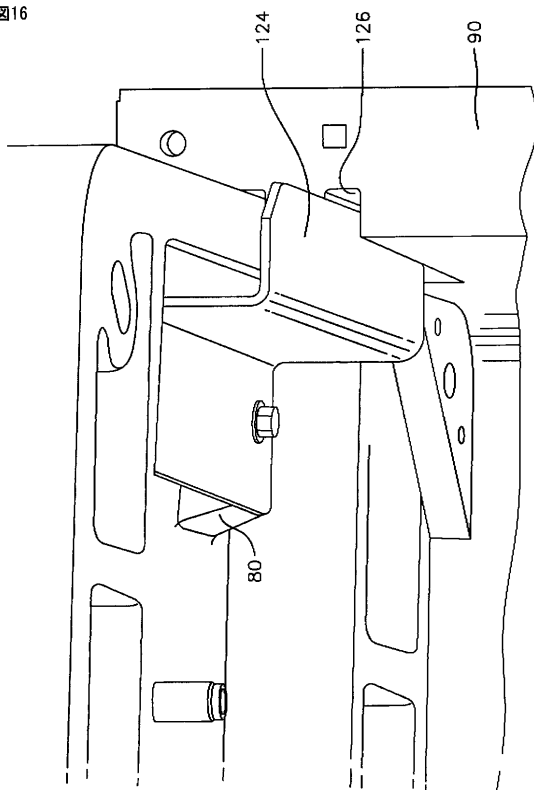
【図 15】

図15



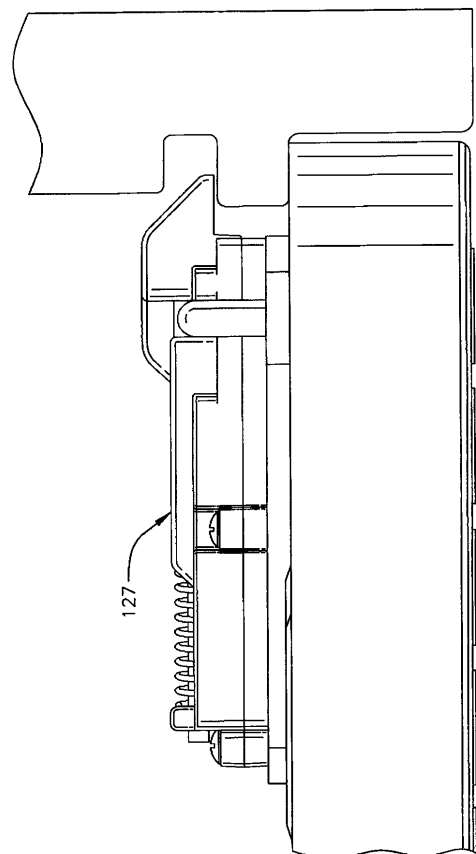
【図 16】

図16



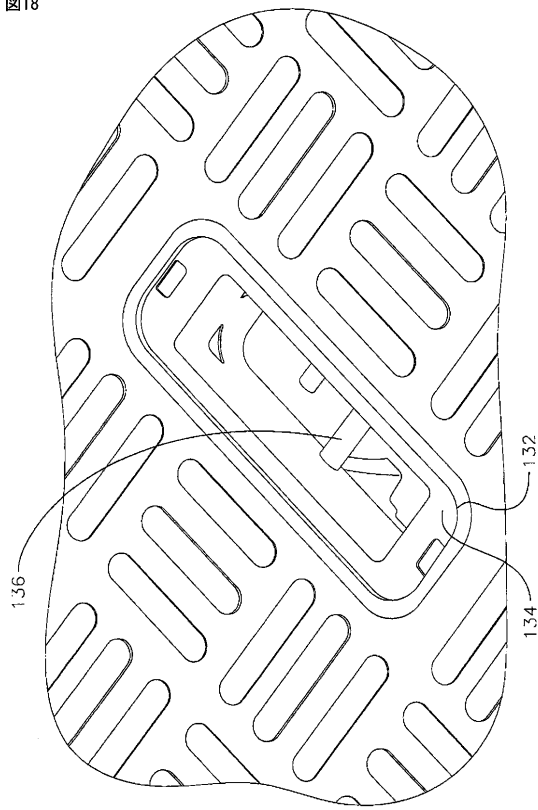
【図 17】

図17



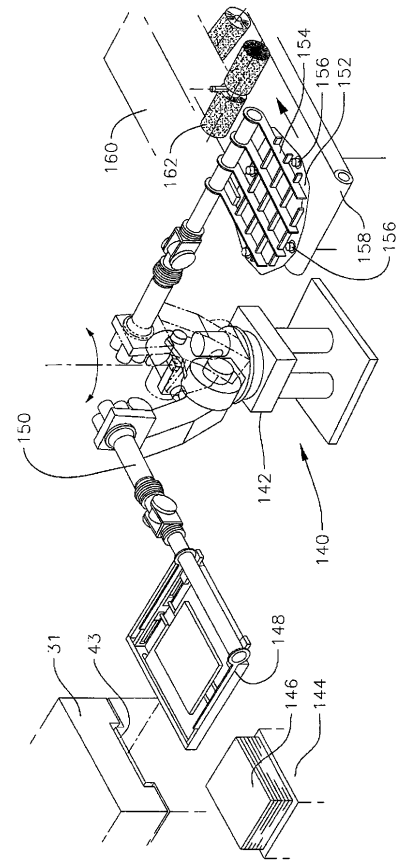
【図 18】

図18



【図 19】

図19



フロントページの続き

(74)代理人 100102819

弁理士 島田 哲郎

(74)代理人 100123582

弁理士 三橋 真二

(74)代理人 100160705

弁理士 伊藤 健太郎

(74)代理人 100153084

弁理士 大橋 康史

(74)代理人 100157211

弁理士 前島 一夫

(72)発明者 エドワード ジェイ. バーク

アメリカ合衆国, カリフォルニア 9 2 5 9 1, テメキュラ, ウェリントン サークル 3 0 9 4
4

(72)発明者 トーマス アトキンズ

アメリカ合衆国, カリフォルニア 9 2 6 6 3, ニューポート ビーチ, ビア リードー 3 4 1
9 ナンバー 3 4 0

(72)発明者 ブライアン アンソニー ビーチ

アメリカ合衆国, カリフォルニア 9 1 7 3 9, ランチョ クカモンガ, サントリーナ プレイス
6 6 4 8

(72)発明者 ロバート グウィリム

アメリカ合衆国, カリフォルニア 9 2 5 9 1, テメキュラ, パイン ツリー サークル 4 1 2
3 7

Fターム(参考) 2D047 BB21

4F205 AA13 AA41 AB01 AB03 AB06 AB11 AB12 AC03 AD16 AF00
AG01 AG28 AH81 AR15 HA19 HA33 HA36 HA37 HA45 HB01
HC16 HF01 HF05 HK04 HK05 HT13