

(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2005-96454

(P2005-96454A)

(43) 公開日 平成17年4月14日(2005.4.14)

(51) Int.Cl.⁷

B 2 9 C 39/24

B 2 9 C 39/16

// B 2 9 K 75:00

B 2 9 K 105:04

B 2 9 L 9:00

F I

B 2 9 C 39/24

B 2 9 C 39/16

B 2 9 K 75:00

B 2 9 K 105:04

B 2 9 L 9:00

テーマコード (参考)

4 F 2 0 4

審査請求 未請求 請求項の数 22 O L 外国語出願 (全 38 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2004-273535 (P2004-273535)

(22) 出願日 平成16年9月21日 (2004. 9. 21)

(31) 優先権主張番号 10343745-2

(32) 優先日 平成15年9月22日 (2003. 9. 22)

(33) 優先権主張国 ドイツ (DE)

(71) 出願人 500013614

ヘンネケ・ゲゼルシャフト・ミット・ベシ
ユレンクテル・ハフツング

Hennecke GmbH

ドイツ連邦共和国デー51379レーフェ
ルクーゼン

(74) 代理人 100086405

弁理士 河宮 治

(74) 代理人 100100158

弁理士 鯨島 睦

(74) 代理人 100107180

弁理士 玄番 佐奈恵

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ポリウレタンサンドイッチエレメントの製造方法

(57) 【要約】

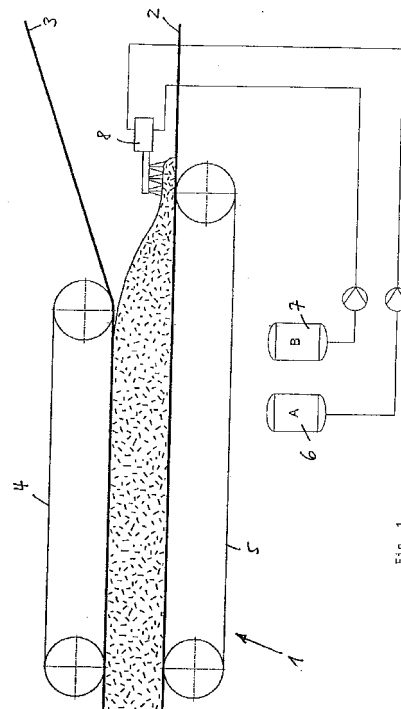
【課題】

上側外側層及び下側外側層、並びにそれらの間に配されて、両外側層にしっかりと結合された多孔質ポリウレタンの層を有してなるポリウレタンサンドイッチエレメントを連続的に製造するためのデバイスの提供。

【解決手段】

デバイスは、上側ベルト、下側ベルト、上側ベルト上に上側外側層を供給する供給デバイス、下側ベルト上に下側外側層を供給する供給デバイス、ポリウレタン反応混合物を下側外側層及び上側外側層にそれぞれ適用する第1及び第2の混合ヘッド、反応成分をライン及び各混合ヘッドへ計量供給する計量供給デバイス、並びにフィルム又はペーパーウェブで包囲する噴霧ゾーンを有して構成される。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

上側外側層及び下側外側層、並びにそれらの間に配されて、両外側層にしっかりと結合された多孔質ポリウレタンの層を有してなるポリウレタンサンドイッチエレメントの製造方法であって、

a) 前記 2 つの外側層を長手方向に連続的に移送し、前記 2 つの外側層の間に該両外側層の長手方向に延びる間隙部を形成する工程、

b) 下側外側層の上面側の上方の位置から、下側外側層の上面側に、並びに上側外側層の下面側の下方の位置から、上側外側層の下面側に、所定の割合でポリウレタン反応混合物を適用する工程、

c) 両外側層をポリウレタン反応混合物と共に成形ゾーンへ送って、ポリウレタンサンドイッチエレメントの厚みを設定し、ポリウレタン反応混合物を反応させる工程、並びに

d) 得られたポリウレタンサンドイッチエレメントを移送手段から取り出す工程、を有してなり、上側層へ適用されるポリウレタン反応混合物の材料流量の、下側層へ適用されるポリウレタン反応混合物の材料流量に対する割合が $0.001:1 \sim 0.2:1$ の範囲であることを特徴とする方法。

10

【請求項 2】

上側層へ適用されるポリウレタン反応混合物の材料流量の、下側層へ適用されるポリウレタン反応混合物の材料流量に対する割合が $0.002:1 \sim 0.1:1$ の範囲である請求項 1 記載の方法。

20

【請求項 3】

上側層へ適用されるポリウレタン反応混合物の材料流量の、下側層へ適用されるポリウレタン反応混合物の材料流量に対する割合が $0.005:1 \sim 0.05:1$ の範囲である請求項 1 記載の方法。

【請求項 4】

上側外側層へのポリウレタン反応混合物の適用はスプレー混合ヘッドを用いる噴霧によって行い、その噴霧領域は上側外側層に対して平行な面内で、 $0.1 \sim 10 \text{ m/時}$ の平均速度にて移動するフィルム又はペーパーウェブによって境界の画定が行われる請求項 1 記載の方法。

【請求項 5】

噴霧の際に生じる散乱エアロゾル又は散乱ミストを、スプレー領域の狭い側にて吸引する請求項 4 記載の方法。

30

【請求項 6】

スプレー混合ヘッドが上側外側層の移動方向に対して横断方向に振れて動き、スプレー混合ヘッドによってカバーされる直動距離は上側外側層の幅よりも小さく設定されており、スプレー混合ヘッドがカバーする距離の端部にて外側に首振りすることによって、上側外側層の縁部領域にも噴霧する請求項 4 記載の方法。

【請求項 7】

第 1 の混合ヘッド及び第 2 の混合ヘッドが上側及び下側の両外側層へ反応成分を適用し、第 1 の混合ヘッド及び第 2 の混合ヘッドへ送る反応成分を共通の計量装置を用いて移送し、第 1 の混合ヘッド及び第 2 の混合ヘッドのための材料流れの分割を流れ分配装置によって行う請求項 4 記載の方法。

40

【請求項 8】

共通の計量装置及び流れ分配装置は調節可能である請求項 7 記載の方法。

【請求項 9】

第 1 又は第 2 の混合ヘッドにて反応成分を混合する前に、1 またはそれ以上の反応成分の中に補助的物質をオンラインで注入する請求項 1 記載の方法。

【請求項 10】

前記補助的物質には触媒が含まれる請求項 9 記載の方法。

【請求項 11】

50

上側及び下側の両方の外側層が成形領域に入る前に、下側外側層上よりも上側外側層上により長くポリウレタン反応混合物が留まるような時間的間隔で、ポリウレタン反応混合物を上側外側層及び下側外側層に適用する請求項 1 記載の方法。

【請求項 1 2】

ディッピング・プロセスによってポリウレタン反応混合物を上側外側層へ適用する請求項 1 記載の方法。

【請求項 1 3】

上側外側層及び下側外側層、並びにそれらの間に配されて両外側層にしっかりと結合された多孔質ポリウレタンの層を有してなるポリウレタンサンドイッチエレメントを連続的に製造するための装置であって、上側外側層を案内する循環式上側ベルト、下側外側層を案内する循環式下側ベルト、循環する上側ベルト上に上側外側層を供給する供給デバイス、循環する下側ベルト上に下側外側層を供給する供給デバイス、下側外側層の上方に配されて、ポリウレタン反応混合物を下側外側層に適用する第 1 の混合ヘッド、上側外側層の下方に配されて、ポリウレタン反応混合物を上側外側層に適用する第 2 の混合ヘッド、反応成分を第 1 の混合ヘッド、第 2 の混合ヘッド、並びに第 1 の混合ヘッド及び第 2 の混合ヘッドと計量供給デバイスとの間のラインへ計量供給する計量供給デバイス、第 2 の混合ヘッドは噴霧混合ヘッドであって、噴霧によって生じる散乱ミストはフィルム又はペーパーウェブによる周囲から境界の画定が行われている装置。

10

【請求項 1 4】

ポリウレタンサンドイッチエレメントのための長さ切断デバイスを更に有する請求項 1 3 記載の装置。

20

【請求項 1 5】

フィルム又はペーパーウェブを上側外側層の移動方向に対して垂直な方向に 0 . 1 ~ 1 0 m / 時の平均速度で移動させ、この動きは連続的であっても不連続的であってもよい請求項 1 3 記載の装置。

【請求項 1 6】

フィルム又はペーパーウェブは上側外側層に対して平行な面内にあり、吸引デバイスは噴霧ゾーンの開口する狭い側に配されている請求項 1 5 記載の装置。

【請求項 1 7】

全部で 4 つの吸引デバイスを有してなり、その初めの 2 つの吸引デバイスは、噴霧混合ヘッドの対向する側方について、1 つの吸引デバイスが上側外側層の外側縁部に近い噴霧ゾーンの開口する狭い側に配され、残りの 2 つの吸引デバイスは、噴霧混合ヘッドの対向する側方について、1 つの吸引デバイスが噴霧混合ヘッドの前方に設けられ、もう 1 つ吸引デバイスは噴霧混合ヘッドの後方に設けられる請求項 1 6 記載の装置。

30

【請求項 1 8】

第 2 の混合ヘッドは、上側外側層の移動方向に対して横断方向に振れ、第 2 の混合ヘッドによってカバーされる直動距離は調節可能であって、第 2 の混合ヘッドはカバーする距離の端部にて外側に首振りする請求項 1 3 記載の装置。

【請求項 1 9】

第 2 の混合ヘッド (3 4) 、及び場合によって噴霧領域を限定するフィルム又はペーパーウェブは、動かして離したり又は旋回させて離したりすることができる請求項 1 3 記載の装置。

40

【請求項 2 0】

各反応成分のための計量供給デバイスが、反応成分を第 1 の混合ヘッド及び第 2 の混合ヘッドへ移送する共通する 1 つの計量供給デバイス、並びに、反応成分の計量した材料流れを第 1 の混合ヘッド及び第 2 の混合ヘッドへ分配する 1 つの流れ分配装置を有してなる請求項 1 3 記載の装置。

【請求項 2 1】

計量供給装置及び流れ分配装置は調節可能である請求項 2 0 記載の装置。

【請求項 2 2】

50

補助的物質を注入するための手段を更に有しており、注入のための手段が第1及び/又は第2の混合ヘッドと計量供給デバイスとの間のライン内に配されている請求項13記載の装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、ポリウレタン反応混合物を上側外側層及び下側外側層の両者に適用して、ポリウレタン反応混合物によって湿潤化された(wetted)両外側層を互いに接触させる、ポリウレタンサンドイッチエレメント(いわゆるパネル)を製造する方法に関する。この発明は、これらのポリウレタンサンドイッチエレメント(パネル)を製造するための装置にも関する。

10

【背景技術】

【0002】

ポリウレタンサンドイッチエレメント(いわゆるパネル)は、一般に、連続プロセスにて製造されている。このプロセスでは、パネルは、いわゆるコンチマット(Contimats)による連続的生成物として、一般に約20~200mmの厚さで製造される。尤も、20mm以下の厚さや、200mm以上の厚さのものも製造することができる。本発明に関してそのようなコンチマットは、上側外側層を案内する循環式上側ベルト及び下側外側層を案内する循環式下側ベルト、上側外側層用のフィードデバイス、下側外側層用のフィードデバイス、内部でポリウレタン反応混合物を発泡させて、そのポリウレタン反応混合物を上側外側層と下側外側層との間で反応させる成形ゾーン(shaping zone)、生成するパネルのための長さ切断(length-cutting)デバイス、並びに、ポリウレタン反応混合物を下側外側層へ適用するための混合ヘッドを有する計量ステーションを通常有している。従来技術におけるコンチマットを図1に示している。

20

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

シート状金属外側層を有するパネルの場合、 $45 \pm 5 \text{ kg/m}^3$ の嵩密度を有するポリウレタン層が上側外側層と下側外側層との間に通常は存在している。しかしながら、消費する出発物質の量をできるだけ少なくするため、可能な範囲で最も低い嵩密度、例えば 40 kg/m^3 の嵩密度、場合によってはわずかに 38 kg/m^3 もの嵩密度を達成することが本発明に関して望まれている。

30

【0004】

尤も、種々の理由から、ここで技術的な問題が生じている。一方で、シート状金属外側層の傾斜した縁部領域に十分に充填することは、低い嵩密度では不適當である。他方で、薄いパネル、例えば厚さ20mmのパネルの場合、ポリウレタン反応混合物の分配は低い嵩密度では均一にはならない。比較的高いベルト速度、例えば30m/分以上の場合には、このことは特に問題となる。いずれの場合にも、より低い品質のパネル又は廃棄物が生成する結果となる。低い嵩密度では、上側のシート状金属外側層とポリウレタンフォームとの間の接着性が低いという更なる問題点もある。それによって、より低い品質のパネル又は廃棄物のパネルに至り得る。

40

【0005】

このような問題点を解消するため、パネルは一般に、いわゆる「オーバーパッキング(over packing)」技術によって、通常は $45 \sim 50 \text{ kg/m}^3$ のより高い嵩密度にて製造される。「オーバーパッキング」では、ポリオール、イソシアネート及び発泡剤の材料の流れ、従って、ポリウレタンフォームの流れは増大(向上)し、発泡圧力も増大する。これによって、傾斜した縁部の領域の適切な充填ももたらされる。ここでの増大する発泡圧力は、発泡剤及びポリウレタン反応混合物の量の増大によって生じ、これはポリウレタンフォームを発泡させ、従って、成形ゾーン内の上側外側層と下側外側層との間の閉じたスペ

50

ースにおいて圧力を生じる。より高い物質流れ（材料流量(material flow)）では、下側外側層へのポリウレタン反応混合物の分配が当然のことながら好ましい。より高い物質流れ、中でもより高い発泡圧力によって、ポリウレタン反応混合物の上側シート状金属外側層への接着性も向上する。

【0006】

本発明の目的は、例えば $38 \sim 40 \text{ kg/m}^3$ の低い嵩密度を有するポリウレタンサンドイッチエレメントを製造するための、簡単及び経済的方法、並びに好適な装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0007】

10

本発明は、上側外側層及び下側外側層、並びにそれら上側外側層と下側外側層との間に配されて、上側外側層及び下側外側層にしっかりと結合された多孔質（又は気泡質）ポリウレタン(cellular polyurethane)の層を有してなるポリウレタンサンドイッチエレメントを連続的に製造するための方法に関する。この方法は、

a) 前記2つの外側層をその長手方向に連続的に移送し、前記2つの外側層の間に該両外側層の長手方向に延びる間隙部(gap)を形成する工程、

b) 下側外側層の上方の位置から該下側外側層の上面側に、並びに、上側外側層の下方の位置から該上側外側層の下面側に、所定の割合でポリウレタン反応混合物を適用する工程、

c) 両外側層をポリウレタン反応混合物と共に成形ゾーンへ送り、ポリウレタンサンドイッチエレメントの厚みを設定し、ポリウレタン反応混合物を反応させる工程、並びに

20

d) 得られたポリウレタンサンドイッチエレメントを移送手段から取り出す工程を含んでなる。

【0008】

この方法において、上側外側層へ適用されるポリウレタン反応混合物の材料流量の、下側外側層へ適用されるポリウレタン反応混合物の材料流量に対する割合は、 $0.001 : 1 \sim 0.2 : 1$ の範囲、好ましくは $0.002 : 1 \sim 0.1 : 1$ の範囲、最も好ましくは $0.005 : 1 \sim 0.05 : 1$ の範囲である。

【0009】

本発明の方法において、液体ポリウレタン反応混合物は、常套の方法のように、下側外側層へ適用され、並びに上側外側層へも適用される。これによって、上側金属シートにおいて、傾斜した縁部領域も十分に充填される。同時に、下側外側層へのポリウレタン反応混合物の不均一な分配も補償される。ポリウレタンフォームの上側外側層への接着性は、液体湿潤化(liquid wetting)によって明らかに向上する。

30

【0010】

上側外側層へ適用されるポリウレタン反応混合物の下側外側層へ適用されるポリウレタン反応混合物に対する材料の割合は、従って、上側外側層の下面側へ適用されるポリウレタン反応混合物のフィルムの厚さは本発明の方法にとって明らかに重要である。フィルムの厚さは、上側外側層から下側外側層へのポリウレタン反応混合物の滴下(dripping)を防止するように、接着力及び凝集力に応じて選択する必要がある。そうでなければ、パネルに欠陥が生じ、廃棄物が生じることになる。

40

【0011】

好ましくは上側外側層の下面側に適用される液体ポリウレタン反応混合物によって形成されるフィルムの厚みは、 $10 \sim 450 \mu\text{m}$ の範囲、より好ましくは $50 \sim 300 \mu\text{m}$ の範囲、最も好ましくは $100 \sim 200 \mu\text{m}$ の範囲である。これらの厚みは、ポリウレタン反応混合物を発泡させる場合には、 $1.5 \sim 5$ 倍に増大させることができる。発泡させたポリウレタン反応混合物は、例えば、ポリウレタン反応混合物100部当たり $0.1 \sim 4$ 重量部の CO_2 を含む。

【0012】

十分な接着を確保するため、ポリウレタン反応混合物と接触する表面は、ポリウレタン

50

反応混合物を適用する前に清浄化及び脱脂することが好ましい。接着力を更に向上させるため、追加の化学的若しくは電気化学的前処理を行ったり、又はポリウレタン反応混合物を適用する前に接着プロモータ（若しくは接着促進剤(adhesion promotor)）を適用することもできる。

【0013】

ポリウレタンサンドイッチエレメント（パネル）は、しばしば高度に構造化された下側外側層を有しており、適当な場合及び／又は時には、同様の上側外側層をも有する。この場合に、より厚い構造を有する外側層が原則としてパネルを製造するためのプロセスにおいて下側に供給され、従って、ポリウレタン反応混合物は重力の影響によって構造体の中へ容易に浸透し、外側層構造体を十分に充填することができる。本発明の方法によって、上側外側層と下側外側層とを成形ゾーンと一緒に導入する前に、上側外側層に存在する表面にポリウレタン反応混合物を十分に充填することが可能となる。

10

【0014】

好ましい態様において、ポリウレタン反応混合物はスプレー混合ヘッドによって上側外側層に適用される。スプレー（噴霧）ゾーンにはフィルム又はペーパーウェブによって境界が設けられて、生成する散乱ミストが集められる。スプレーゾーンは、ここでは上側外側層の下側のスペースであって、そこでは噴霧形態によって散乱ミストが生成する。ここでのフィルム又はペーパーウェブは、実質的に平板形態であって、上側外側層に平行に配されている。換言すれば、フィルム又はペーパーウェブは、上側外側層に平行な面に配されている。一方のフィルム又はペーパーウェブを上側外側層の上方（であってかつそれに平行な）面内に配置し、他方のフィルム又はペーパーウェブを上側外側層の下方（であってかつそれに平行な）面内に配置することが特に好ましい。一方のフィルム又はペーパーウェブを上側外側層の上方に配し、他方のフィルム又はペーパーウェブを上側外側層の下方に配することによって、噴霧ゾーンの境界が画定される。フィルム又はペーパーウェブは、好ましくは0.1～10m/時、より好ましくは0.1～5m/時、最も好ましくは0.1～3m/時の平均進度にて移動する。上述のように、フィルム又はペーパーウェブは、上側外側層に平行な面内にある。これらのフィルム又はペーパーウェブは、上側外側層の進行方向に対して垂直であることが好ましい。散乱されたエアロゾル又は散乱されたミストは、好適な吸引デバイスによって噴霧ゾーンの狭い方の側方にて好ましくは吸引される。

20

30

【0015】

噴霧混合ヘッドは、上側外側層の動きの方向に対して横切る方向に往復運動する。外側層の比較的低い（遅い）運搬速度（例えば、30m/分以下）では、噴霧混合ヘッドは噴霧領域の幅全体の上を移動することができる。外側層の運搬速度がそれより高い（速い）場合には、変向点(turning point)での加速が非常に大きくなる。

【0016】

このように、上側外側層の動きの方向に対して横切る方向について噴霧混合ヘッドによってカバーされる並進距離(translatory distance)を調節し得ることが好ましい。噴霧混合ヘッドは、縮められた範囲内でのみ往復運動することが好ましく、その範囲は、例えば直線状のスケール(linear scale)上で又はスケールによって調節することができる。噴霧混合ヘッドがカバーする距離の終点(end point)では、噴霧混合ヘッドを上側外側層の縁部領域まで移動させることなく、上側外側層の縁部領域にも噴霧がなされるように、噴霧混合ヘッドはカバーする長さの向きに外側に旋回(swivel、首振り運動)する。

40

【0017】

本出願の場合、例えば、シート状の金属外側層の場合に生じる傾斜した縁部は、ポリウレタン反応混合物を適用する前に、保護フィルムによって覆われる。このフィルムは、パネルが仕上がった後で、剥がされる。

【0018】

基本的に、下側及び上側の外側層の両方には、同じ組成のポリウレタン反応混合物が適用される。下側外側層及び上側外側層に割り当てられる混合ヘッドには、同じ作業タンク

50

からポリオール及びイソシアネートの反応成分を供給することができる。本発明では2種類のバリエーションが可能である。各成分及び各混合ヘッドにはそれ自体の計量ポンプが設けられているか、又は、両方の混合ヘッドには1つの成分について共通の計量ポンプが供給されて、計量ポンプの下流側の流れ分配装置(flow divider)によって各混合ヘッドのための材料流れ(フロー)が調節される。計量ポンプ及び流れ分配装置は調節可能であることが好ましい。

【0019】

流れ分配装置としては、例えば歯車式の(toothed wheel)流れ分配装置を用いることが好適である。

反応成分を混合する前に、1種またはそれ以上の補助物質(auxiliary substance)を反応成分に注入することもできる。例えば、下側外側層上でのポリウレタン反応の速度に影響を及ぼすために、下側外側層に割り当てられた混合ヘッドへ送られるポリオール成分の中に触媒を添加することもできる。これによって、上側外側層上へのポリウレタンの生成速度に比べて、下側外側層上へのポリウレタンの生成速度を促進することができる。

【0020】

下側外側層上へのポリウレタンの生成速度を促進することが、場合によっては必要とされることもあるし、また好ましいこともある。その理由の1つに、成形ゾーンへ入る際に、上側外側層と下側外側層によって形成される角度は、基本的に比較的小さく、例えば5~40度であるということがある。従って、構成上の理由から、2つの混合ヘッドは一方を他方の後方に配することが必要となる。本発明では、基本的には、上側外側層にポリウレタン反応混合物を供給する混合ヘッドは、外側層の移動方向について、下側外側層にポリウレタン反応混合物を供給する混合ヘッドよりも前方に配されている。従って、上側外側層及び下側外側層上でポリウレタン反応混合物の反応及び発泡をほぼ同時に生じさせるためには、一般に、下側外側層上でのポリウレタン反応混合物の反応を促進させる必要がある。

【0021】

この発明の特に好ましい実施形態において、上側外側層及び下側外側層上へのポリウレタン反応混合物のスタート時間(start time)(同じ意味で、レイ時間(lay time)又はクリーム時間(cream time)とも称する)が調節される。一般に、下側外側層上でポリウレタン反応混合物から生じる泡(foam)が上側外側層上のポリウレタン反応混合物に達するのと、上側外側層上でポリウレタン反応混合物をスタートさせるのがほぼ同時となるように、調節される。

【0022】

噴霧領域の全体、即ち、上側外側層に割り当てられたスプレー混合ヘッド、及び適当な場合にはフィルム又はペーパーウェブは、製造を中断する際及び/又は製造を終了した後は、移動させたり旋回させたりして離すことができる。

【0023】

別法として、浸漬法(dipping process)によって上側外側層へポリウレタン反応混合物を適用することもできる。この方法は平坦な上側外側層を用いる場合に特に有利である。それは、ポリウレタン反応混合物は薄いフィルム形態の上側外側層に適用することができるためである。この場合、上側外側層の縁部は、最初に保護フィルムによってマスクする必要がある。その保護フィルムは、一般に、上側外側層を下側外側層と一体化させる前に剥がされる。

【0024】

更に、本発明は、上側外側層、下側外側層及び前記上側外側層と下側外側層との間に位置し、前記上側外側層及び下側外側層に対して確実に(又はしっかりと)結合する多孔質ポリウレタンの層を有してなるポリウレタンサンドイッチエレメントを連続的に製造するデバイス又は装置に関する。この装置は、前記上側外側層を案内するための循環する上側ベルト、前記下側外側層を案内するための循環する下側ベルト、循環する上側ベルトに上側外側層を供給するフィードデバイス、循環する下側ベルトに下側外側層を供給するフィ

10

20

30

40

50

ードデバイス、場合によって設けられるポリウレタンサンドイッチエレメントの長さ切断デバイス、下側外側層にポリウレタン反応混合物を適用するために下側外側層の上方に配される第1の混合ヘッド、上側外側層にポリウレタン反応混合物を適用するために上側外側層の下方に配される第2の混合ヘッド、並びに、第1の混合ヘッド及び第2の混合ヘッドに反応成分を計量供給する計量デバイスであって、第1の混合ヘッドと第2の混合ヘッドと該計量デバイスとの間のラインにも反応成分を供給する計量デバイスを有してなる。

【0025】

第2の混合ヘッドとして、上側外側層の下方に配されており、その噴霧ノズルと吐出チャンネルとが上側外側層の下側面を向いている噴霧混合ヘッドを用いることが好ましい。基本的に、上側外側層にポリウレタン反応混合物を頂部から装入することも可能である。しかしながら、上側頂部層にしばしば存在する表面構造（クリンピング）によって、上側外側層の可撓性は制限される。これらの表面構造は上側外側層を強固にするので、表面構造が存在する場合でも上側外側層が撓んだりすることを防止することができる。本発明の場合、底部側から噴霧混合ヘッドを用いて上側外側層へポリウレタン反応混合物を噴霧するように供給される。本発明のデバイスは、従って、滑らかな上側外側層及び表面構造化された上側外側層について、かなりの融通性にて用いることができる。本発明において噴霧混合ヘッドを用いることによって、上側外側層を非常に均一かつ一様に被覆させることができる。

【0026】

噴霧混合ヘッドは、吐出すべきポリウレタン反応混合物を、霧状にして、その速度を高めて吐出（又は噴霧）することができるという事項によって特徴付けられる。本発明では、噴霧混合ヘッドは混合すべきポリウレタン反応成分を混合することができる混合デバイスを一般に有する。好適な混合デバイスには、例えば、スターラーミキサー、ノズルミキサー、向流インジェクションミキサー又はスタティックミキサー等が含まれる。噴霧デバイス、例えば、噴霧ノズルは混合デバイスの下流側に配されている。本発明では、空気を用いることなく作動する噴霧ノズル、噴霧ノズルの手前側で空気又は窒素をポリウレタン反応混合物に混合することができる噴霧ノズルのいずれも適する。そのような噴霧ノズルの後方で生じるガス膨張によって、噴霧は支援される。しかしながら、空気又は窒素による噴霧によって、特にエアロゾルの向上した生成がもたらされる。しかしながら、約500 mPa s以上では、空気又は窒素のみの支援によって噴霧することが実際には可能である。

【0027】

ポリウレタン反応混合物を噴霧する間、散乱エアロゾル又は散乱ミストが生成する。これらは、周囲へ拡散して、長期間にわたって深刻な汚染を生じ得る。この理由から、噴霧によって散乱ミストが生じる噴霧ゾーンは、フィルム又はペーパーウェブによって周囲から境界の画定が行われる。

【0028】

フィルム又はペーパーウェブは、0.1～10 m/時の平均速度にて連続的又は間欠的に移動することができるし、そうであることが好ましい。フィルム又はペーパーウェブの移動方向は、上側外側層が動く方向に対して垂直な方向であることが好ましい。

【0029】

フィルム又はペーパーウェブを、それらが上側外側層に対して平行、又は実質的に平行となるように配置することも好ましいことである。換言すれば、これらのフィルム又はペーパーウェブは、上側外側層が存在する面に対して平行、又は実質的に平行な面内に存在する。2つのフィルム又はペーパーウェブが存在しており、一方は上側外側層の上方に配され、他方は上側外側層の下方に配されることが好ましい。更に、噴霧ゾーンの開口する狭い側に吸引デバイスが配されることが好ましい。これらの吸引デバイスは、上側外側層の下方であるが、上側外側層の下方のフィルム又はペーパーウェブの上方に配置されることが好ましい。従って、上側外側層にほぼ平行に配されるフィルム又はペーパーウェブと、噴霧ゾーンの狭い側方に配される吸引デバイスとによって、すべての空間的方向におい

10

20

30

40

50

て周囲から境界の画定がなされた噴霧ブース(spray booth)が形成される。

【0030】

本発明の1つの利点では、上側外側層の移動の方向に対して横切る方向に第2の混合ヘッドが往復運動をすることができ、それによって第2の混合ヘッドによってカバーされる並進(translatory)距離を調節することができる。このカバーされる距離の調節は、例えば直線状のスケールによって調節することができる。更に、噴霧の際に、噴霧混合ヘッドが上側外側層の縁部の方へ動くことなく、上側外側層の縁部領域にも噴霧されることができるよう、第2の混合ヘッドは、カバーされる距離の終点においてカバーする(覆う)長手方向の向きにおいて外側に旋回(swivel)し得ることも好ましい。

【0031】

更に別の態様において、噴霧領域を限定するフィルム又はペーパーウェブ及び第2の混合ヘッドを動かして離したり、旋回させて離したりすることもできる。

好ましくは、各反応成分のための計量デバイスは、反応成分を第1の及び第2の混合ヘッドへ送る共通の計量供給装置を1つだけと、反応混合物の計量した物質流れを第1の及び第2の混合ヘッドへ分配する1つの流れ分配装置とを有することが好ましい。計量供給装置、例えば計量ポンプ及び流れ分配装置は調節可能であることが好ましい。

【0032】

例えば、歯車式の流れ分配装置を流れ分配装置として用いることができる。

本発明の方法の1つの態様において、第1の及び/又は第2の混合ヘッドと計量供給デバイスとの間のラインに、追加の補助物質を入れたり又は注入したりするための手段が配されている。例えば圧力制御又はサーボ制御式のノズル又は単なるバルブが好適である。ここで、計量供給を停止する場合に、その手段が注入ポイントを確実に完全に封止することが本質的に重要である。例えば、ポリウレタン反応に影響を及ぼすために、触媒をこのようにして添加することもできる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0033】

以下、図面を参照して、本発明の装置についてより明確に説明する。

図1は、それ自体既知であって、背景技術に関連して説明したポリウレタンサンドイッチエレメントを製造するためのデバイス1を示している。図1は、従来の装置の側面図である。この装置において、下側外側層2及び上側外側層3は、対応する上側及び下側のフィードデバイス(図示せず)によって、循環する上側ベルト4と循環する下側ベルト5との間で長手方向に延びるギャップ、いわゆる成形ゾーンの中へ連続的に運ばれ、その中へ案内される。

【0034】

ポリオール成分A及びイソシアネート成分Bは、それぞれ割り当てられた作業タンク6及び7から割り当てられたポンプ及びラインを通して混合ヘッド8へ運ばれ、そこで混合される。この混合によって形成されたポリウレタン反応混合物は、下側外側層2の移送方向に対して横切る方向に下側外側層2の幅全体の上を混合ヘッド8が移動する際に、混合ヘッド8によって下側外側層2に適用される。下側外側層2に適用されたポリウレタン反応混合物は発泡し、下側外側層2の長手方向の動きによって、循環する上側ベルト4及び循環する下側ベルト5の間にひろがる成形ゾーンの中へ運ばれる。成形ゾーンにおいて、上側外側層3と下側外側層2との間でポリウレタン反応混合物は発泡及び反応し、成形ゾーンを通過した後に、ポリウレタン反応混合物が得られる。このポリウレタン反応混合物は、その後、場合によって、所望の長さに切断され、更に加工することができる。

【0035】

図2を参照すると、本発明の1つの実施形態を示す装置の側面図が示されている。図2は、ポリウレタンサンドイッチエレメントを製造する本発明の方法を実施するのに好適な装置21を示しており、その上側外側層23には、スプレー混合ヘッドによってポリウレタン反応混合物が噴霧される。この実施形態において、下側外側層22及び上側外側層23はそれぞれ対応して割り当てられたフィードデバイス29及び30によって、循環する

10

20

30

40

50

上側ベルト 2 4 及び循環する下側ベルト 2 5 の間に長手方向にひろがるギャップの中へ連続的に移送され、その中へ導かれる。

【 0 0 3 6 】

ポリオール成分 A 及びイソシアネート成分 B は、それぞれの作業タンク 2 6 及び 2 7 からそれぞれのポンプ 3 1 及び 3 2 を通して、下側外側層に割り当てられた混合ヘッド 3 3 へ及び上側外側層に割り当てられた混合ヘッド 3 4 へ移送される。いずれの場合でも、混合ヘッド内でポリオール成分とイソシアネート成分とが混合され、それによって形成されるポリウレタン反応混合物は下側外側層 2 2 及び上側外側層 2 3 へ適用される。ここで、混合ヘッド 3 4 はスプレー混合ヘッドとして構成されている。成分 A はポンプ 3 1 によって調節可能な流れ分配装置 3 5 へ送られて、そこで成分 A は所定の割合に分配されて、対応して割り当てられたラインを通して、下側混合ヘッド 3 3 及び上側混合ヘッド 3 4 へ供給されるという様式で、各成分の移送が行われる。同様の様式で、成分 B は計量ポンプ 3 2 によって調節可能な流れ分配装置 3 6 へ送られ、そこで成分 B は所定の割合に分配されて、上側及び下側の各混合ヘッド 3 3 及び 3 4 へ供給される。

10

【 0 0 3 7 】

下側外側層 2 2 及び上側外側層 2 3 に適用されたポリウレタン反応混合物は発泡して、外側層 2 2 及び 2 3 の長手方向の動きによって、循環する上側ベルト 2 4 及び循環する下側ベルト 2 5 の間にひろがる成形ゾーンの中へ移送される。

【 0 0 3 8 】

成形ゾーンにおいて下側外側層 2 2 と上側外側層 2 3 との間でポリウレタン反応混合物は発泡及び反応し、成形ゾーンを通過した後にポリウレタンサンドイッチエレメントが得られる。このようにして得られたポリウレタンサンドイッチエレメントは、その後、(所望する場合には) 長さ切断デバイス 3 7 内で所望される長さに切断され得る。

20

【 0 0 3 9 】

図 3 を参照すると、図 2 に示す装置における有利な実施形態の側面図が示されている。本発明の装置 4 1 は、補助物質 C 用のリザーバ・タンク 4 8 を更に有しており、補助物質 C は例えば触媒等であり得る。補助物質 C は計量ポンプ 5 4 によって計量されてライン 5 6 へ送られる。ライン 5 6 は、成分 A 用の流れ分配装置 5 5 と下側外側層に割り当てられた混合ヘッド 5 3 との間に延びている。この補助物質 C は、スタティック・ミキサー 5 7 によってライン 5 6 内で成分 A の中に混合される。ここで補助物質 C は、例えばサーボ制御されたノズル 5 8 によってライン 5 6 の中へ導入される。更に、図 3 は、噴霧 (spray) によって形成された散乱ミストが生じている噴霧ゾーンを、フィルム又はペーパーウェブによって周囲から境界が画定される、移動式噴霧ブース 6 0 を示している。移動式噴霧ブース 6 0 を図 4 (図 3 における A - A 断面) 及び図 5 (図 4 における B - B 断面) に詳細に示している。

30

【 0 0 4 0 】

図 3 に示す噴霧ブース 6 0 の面 A - A に沿った断面を示している図 4 を参照する。噴霧ブース 6 0 は、それぞれ上側及び下側のフィルム又はペーパーウェブ 6 5 及び 6 6 のための上側の繰り出し (wind-off) ロール 6 1 及び下側の繰り出しロール 6 3、並びに上側の巻き取り (wind-up) ロール 6 2 及び下側の巻き取りロール 6 4 を有している。噴霧の間に生成する散乱エアロゾルを吸引する吸引デバイス 6 7 及び 6 8 は、移動式噴霧ブース 6 0 の狭い方の側方に配されている。

40

【 0 0 4 1 】

下側のフィルム又はペーパーウェブ 6 6 は、(図 5 にスリット 7 2 として示す) スリットが形成されるように、固定ブレード 7 1 によってほぼ中央部が分けられている。そのスリットを通して、混合ヘッド 7 5 の噴霧ノズル 7 4 及び吐出チューブ 7 3 は往復運動することができる。上側のフィルム又はペーパーウェブ 6 5 は上側外側層 7 6 によって支持されることができ、下側のスリット付きフィルム又はペーパーウェブ 6 6 のために追加のサポート 7 7 が取り付けられている。上側のフィルム又はペーパーウェブ 6 5 は上側外側層 7 6 に必ずしも接触する必要はない。好ましい実施形態に関して上述したように、上側の

50

フィルム又はペーパーウェブ 65 は上側外側層 76 が配されている面に対して平行（又は実質的に平行）に位置する面内にあることが好ましい。

【0042】

スプレー混合ヘッド 75 の往復運動の範囲 78 は、直線状のスケール 79 によって調節することができる。噴霧領域 82 の全体に噴霧するように混合ヘッド 75 を外側へ旋回（又はスイベル動作）させることができる好適なスイベル (swivelling) デバイス（図示せず）が、往復運動の範囲 78 の左側境界 80 及び右側境界 81 にそれぞれ設けられている。左側境界 80 及び右側境界 81 は、スプレー混合ヘッド 75 の変向点を示している。

【0043】

次いで、図 4 に示す噴霧ゾーン 60 の断面 B - B を示している図 5 を参照する。図 5 は、特に、下側繰り出しローラ 63 の縁部、下側巻き取りローラ 64 の縁部、下側のフィルム又はペーパーウェブ 66、及び（図 4 においてブレード 71 として示している）ブレードによって形成されたスリット 72 を示している。吐出チューブ 73 及び混合ヘッド 75 の噴霧ノズルが横切るのは、このスリット 72 を通してであって、噴霧ブースの狭い方の側方に吸引デバイス 67、68、69 及び 70 が配されている。

10

【0044】

以上、本発明について説明のために上記のように詳細に記載したが、その細部に関する事項は説明のためのものであって、特許請求の範囲によって限定され得る事項を除いて、当業者は発明の範囲及び精神から離れることなく、それらを変更し得ると理解されたい。

【図面の簡単な説明】

20

【0045】

【図 1】図 1 は、ポリウレタンサンドイッチエレメントを製造するための従来技術におけるデバイス / 装置の典型例の側面図を示している。

【図 2】図 2 は、第 2 の混合ヘッドがスプレー混合ヘッドである、ポリウレタンサンドイッチエレメントを製造するための本発明のデバイス又は装置の側面図を示している。

【図 3】図 3 は、第 2 の混合ヘッドがスプレー混合ヘッドであって、移動式噴霧ブースによって噴霧ゾーンが規定されている、ポリウレタンサンドイッチエレメントを製造するための本発明のデバイス又は装置の側面図を示している。

【図 4】図 4 は、図 3 において、移動式噴霧ブースを通る面 A - A における断面図を示している。

30

【図 5】図 5 は、図 4 において、移動式噴霧ブースを通る面 B - B における断面図を示している。

【図 1】

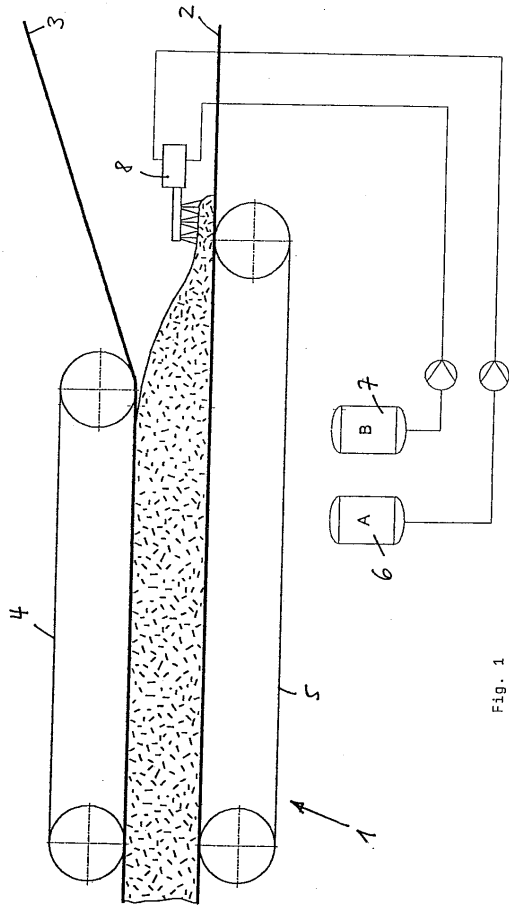


Fig. 1

【図 2】

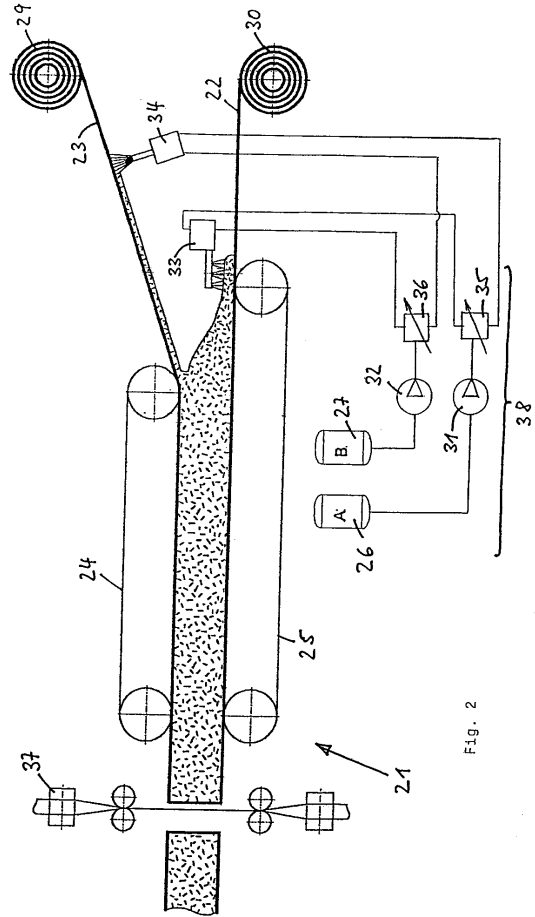


Fig. 2

【図 3】

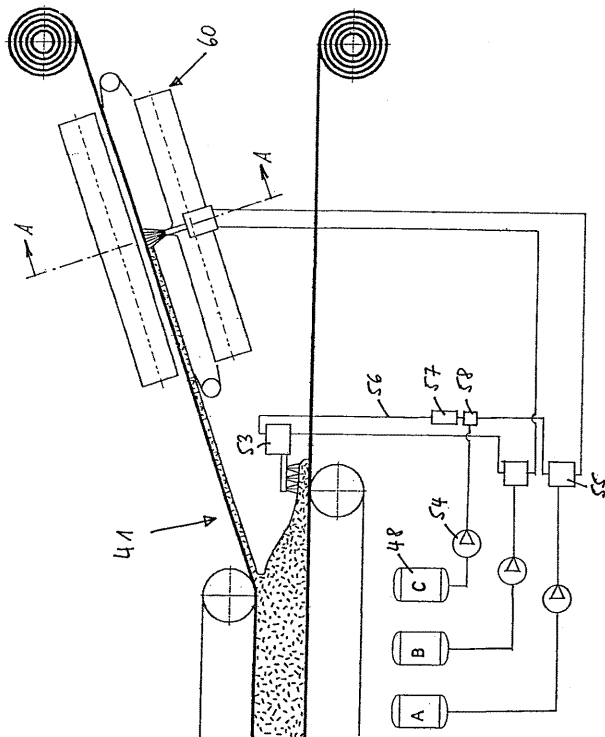


Fig. 3

【図 4】

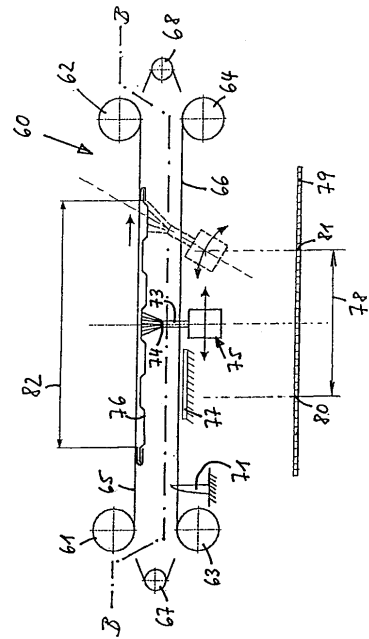


Fig. 4

【 図 5 】

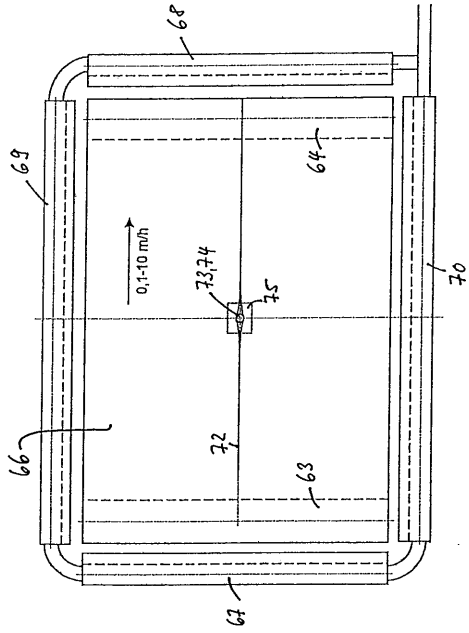


Fig. 5

フロントページの続き

(51)Int.Cl. ⁷	F I	テーマコード(参考)
B 2 9 L 31:10	B 2 9 L 31:10	
(72)発明者 ミヒャエル・ベゲマン		
ドイツ連邦共和国デー - 9 2 2 7 2 フロイデンベルク / リンタッハ、ツェーツィリーエンシュトラ		
ーセ 1 0 番		
(72)発明者 ユルゲン・ヴィルト		
ドイツ連邦共和国デー - 5 1 1 4 7 ケルン、リブラー・シュトラーセ 8 番		
(72)発明者 ライナー・ラッフェル		
ドイツ連邦共和国デー - 5 3 7 2 1 ジークブルク、ミュッシュブンガート 2 番		
F ターム(参考) 4F204 AA42 AD08 AG03 AH46 AR14 EA01 EB02 EB13 EF01 EF25		
EF46 EF48 EK04 EK07 EK26		

【 外国語明細書 】

**PROCESS FOR THE PRODUCTION OF POLYURETHANE
SANDWICH ELEMENTS**BACKGROUND OF THE INVENTION

The present invention relates to a process for the production of polyurethane sandwich elements (so-called panels) in which the polyurethane reaction mixture
5 is applied both to the upper and to the lower outer layer, and then the outer layers which are wetted with polyurethane reaction mixture are brought into contact with one another. This invention also relates to an apparatus for the production of these polyurethane sandwich elements (i.e. panels).

- 10 Polyurethane sandwich elements (i.e. panels) are, in general, produced by a continuous process. In this process, the panels are produced as a continuous product on so-called Contimats in thicknesses of, as a rule, approx. 20 to 200 mm. However, thicknesses of less than 20 mm and of more than 200 mm are also possible. Such a Contimat in this context conventionally comprises a circulating
15 upper belt for guiding the upper outer layer and a circulating lower belt for guiding the lower outer layer, a feed device for the upper outer layer, a feed device for the lower outer layer, a shaping zone within which the polyurethane reaction mixture foams and reacts between the upper outer layer and the lower outer layer, a length-cutting device for the panel produced, and a metering station with a
20 mixing head for application of the polyurethane reaction mixture to the lower outer layer. A Contimat according to the prior art is shown in Figure 1.

- In the case of panels with sheet metal outer layers, a polyurethane layer with a bulk density of $45 \pm 5 \text{ kg/m}^3$ is conventionally present between the upper and the
25 lower outer layer. However, it is desirable in this context to establish the lowest possible bulk densities of, for example, 40 kg/m^3 or, for example, of even only 38 kg/m^3 , in order to minimize the amount of starting substances consumed.

HE 179-US

- 2 -

For various reasons, however, technical problems arise here. On the one hand, the complete filling of the canted edge zones of sheet metal outer layers is inadequate at a low bulk density. On the other hand, in the case of thin panels, such as, for example 20 mm thick, the distribution of the polyurethane reaction mixture is not uniform at a low bulk density. This is particularly a problem at a relatively high belt speed of, for example, above 30 m/min. In both cases, panels of lesser quality or waste consequently result. A further problem is the low adhesion between the polyurethane foam and the upper sheet metal outer layer at low bulk densities. This, in turn, can lead to panels of lesser quality or waste.

To avoid problems such as these, the panels are typically produced with increased bulk densities of conventionally 45 to 50 kg/m³, i.e. the so-called "overpacking" technique. In "overpacking", the material flow of polyol, isocyanate, and blowing agent, and thus of polyurethane foam are increased, and the foaming pressure is also increased. This results in the adequate filling of the canted edge zones. The increased foaming pressure results here from the increased amounts of polyurethane reaction mixture and blowing agent, which leads to foaming of the polyurethane foam, and therefore to a build up of pressure in the closed-off space between the upper outer layer and the lower outer layer in the shaping zone. At a higher material flow, the distribution of the polyurethane reaction mixture on the lower outer layer is, of course, also better. The adhesion of the polyurethane reaction mixture to the upper sheet metal outer layer is likewise improved by the higher material flow, but above all by the higher foaming pressure.

SUMMARY OF THE INVENTION

The object of the present invention is to provide a simple and economical process and a suitable apparatus for the production of polyurethane sandwich elements with low bulk densities of, for example, 38 to 40 kg/m³.

HE 179-US

- 3 -

The present invention relates to a process for the continuous production of polyurethane sandwich elements comprising an upper outer layer, a lower outer layer, and a layer of cellular polyurethane lying in between the upper and lower outer layers, and which is firmly bonded to the upper and lower outer layers. This
5 process comprises

- a) continuously conveying the two outer layers in the longitudinal direction such that a gap extending in the longitudinal direction of the outer layers is formed between the outer layers,
- 10 b) applying the polyurethane reaction mixture pro rata from above to the upper side of the lower outer layer and from the below to the under-side of the upper outer layer,
- c) feeding the outer layers with the polyurethane reaction mixture into a shaping zone in which the thickness of the polyurethane sandwich element
15 is established and in which the polyurethane reaction mixture reacts, and
- d) removing the resultant polyurethane sandwich element off the conveying means.

In this process, the ratio of the material flow of the polyurethane reaction mixture applied to the upper outer layer to the material flow of the polyurethane reaction
20 mixture applied to the lower outer layer is between 0.001:1 and 0.2:1, preferably between 0.002:1 and 0.1:1 and most preferably between 0.005:1 and 0.05:1.

BRIEF DESCRIPTION OF THE FIGURES

25 Figure 1 shows a side view of a typical prior art device/apparatus for the production of polyurethane sandwich elements.

Figure 2 shows a side view of a device or apparatus according to the invention, for the production of polyurethane sandwich elements in which the second mixing
30 head is a spray mixing head.

HE 179-US

- 4 -

Figure 3 shows a side view of a device or apparatus according to the present invention for the production of polyurethane sandwich elements in which the second mixing head is a spray mixing head and the spray zone is limited by a mobile spray booth.

5

Figure 4 shows a cross-section at plane A - A in Figure 3 through the mobile spray booth.

Figure 5 shows a cross-section section at plane B - B in Figure 4 through the mobile spray booth.

10

DETAILED DESCRIPTION OF THE INVENTION

In the process according to the present invention, the liquid polyurethane reaction mixture is applied to the lower outer layer as in conventional processes, and also to the upper outer layer. This results in the canted edge zones also being filled completely in the upper metal sheet. At the same time, a non-uniform distribution of the polyurethane reaction mixture on the lower outer layer is compensated for. The adhesion of the polyurethane foam to the upper outer layer is improved decisively by the liquid wetting.

20

The material ratio of the polyurethane reaction mixture applied to the upper outer layer and to the lower outer layer, and therefore, the thickness of the film of polyurethane reaction mixture applied to the under-side of the upper outer layer are of decisive importance for the process according to the invention. The thickness of the film must be chosen according to the forces of adhesion and cohesion, such that dripping of the polyurethane reaction mixture from the upper outer layer on to the lower outer layer is avoided. If this is not the case, defects in the panel occur and waste results.

The film thicknesses preferably produced in the liquid polyurethane reaction mixture applied to the under-side of the upper outer layer are in the range from 10 to 450 μm , more preferably in the range from 50 to 300 μm , and most preferably

30

HE 179-US

- 5 -

in the range from 100 to 200 μm . These thicknesses can be increased by a factor of 1.5 to 5 if the polyurethane reaction mixture is frothed. A frothed polyurethane reaction mixture comprises, for example, 0.1 to 4 parts by weight of CO_2 per 100 parts of polyurethane reaction mixture.

5

To ensure complete adhesion, the surfaces in contact with the polyurethane reaction mixture are preferably cleaned and degreased before application of the polyurethane reaction mixture. To increase the forces of adhesion still further, an additional chemical or electrochemical pre-treatment, or the application of an
10 adhesion promotor before application of the polyurethane reaction mixture is also possible.

Polyurethane sandwich elements (panels) often have highly structured lower outer layers, and, when and/or where appropriate, also upper outer layers. In this case,
15 the outer layers provided with deeper structures are in principle fed at the bottom in the processes for the production of the panels, so that the polyurethane reaction mixture penetrates easily into the structures by the influence of gravity and can fill these completely. By the process according to the invention, it is now also possible for the surfaces present in the upper outer layer to be filled completely
20 with the polyurethane reaction mixture before the upper and lower outer layers are brought together in the shaping zone.

In a preferred embodiment, the polyurethane reaction mixture is applied to the upper outer layer with a spray mixing head, and the spray zone is demarcated by
25 films or paper webs so that the scattered mist which forms is collected. The spray zone here is the space below the upper outer layer, in which the scattered mists arises from the spraying form. The films or paper webs here are arranged substantially planar-parallel to the upper outer layer. In other words, the films or paper webs are located in planes that are parallel to the upper outer layer. It is
30 particularly preferred that one film or paper web is located in the plane above (and parallel to) the upper outer layer and another film or paper web is located in the plane below (and parallel to) the upper outer layer. By placing one film or paper

HE 179-US

- 6 -

web above and another one below the upper outer layer, the spray zone is demarcated. The films or paper webs are preferably moved at an average advance of 0.1 to 10 m/h, more preferably 0.1 to 5 m/h and most preferably 0.1 to 3 m/h. As previously stated, the films or paper webs are in planes that are parallel to the upper outer layer. These films or paper webs preferably perpendicularly to the direction of movement of the upper outer layer. The scattered aerosols or scattered mists are preferably sucked off here at the narrow sides of the spray zone by suitable suction devices.

- 10 The spray mixing head preferably oscillates transversely to the direction of movement of the upper outer layer. At relatively low transportation speeds (i.e. < 30 m/min) of the outer layers, the spray mixing head can traverse the entire width of the spray region. At higher transportation speeds of the outer layers, however, the accelerations in the turning points become very high.

- 15 Thus, the translatory distance covered by the spray mixing head transversely to the direction of movement of the upper outer layer can preferably be adjusted. The spray mixing head preferably oscillates only in a shortened range which can be adjusted, for example, by or on a linear scale. At the end points of the distance covered, the spray mixing head is swivelled outwards in the direction of the distance covered, so that the edge regions of the upper outer layer are also sprayed, without the spray mixing head having to travel to the edge of the upper outer layer.

- 25 The canted edges, such as occur, for example, with sheet metal outer layers, are therefore covered in the present case, before applying the polyurethane reaction mixture by a protective film. This film is peeled off after the panel has been finished.

- 30 As a rule, a polyurethane reaction mixture of the same composition is applied to both the lower and to the upper outer layers. The mixing heads assigned to the upper and the lower outer layers can then be supplied with the reacting

HE 179-US

- 7 -

components of isocyanate and polyol from the same working tanks. Two variations are possible in this context. Either each mixing head and each component is provided with its own metering pump, or both mixing heads are supplied by a common metering pump for one component, with the material flows
5 then being adjusted for each mixing head by a flow divider downstream of the metering pump. It is preferred that the metering pumps and the flow dividers are adjustable.

Toothed wheel flow dividers are suitable, for example, to be employed as the flow
10 dividers.

One or more auxiliary substances can also be injected into the reaction components before they are mixed. For example, a catalyst can be added into the polyol component which is being conveyed to the mixing head assigned to the
15 lower outer layer, in order to influence the rate of the polyurethane reaction on the lower outer layer. This makes it is possible to accelerate the rate of the formation of polyurethane on the lower outer layer in comparison to the rate of formation of polyurethane on the upper outer layer.

20 It is preferred, and in some cases may be necessary, to accelerate the rate of formation of polyurethane on the lower outer layer. One reason for this may be that the angle formed by the upper and the lower outer layer on entry into the shaping zone is as a rule relative small, e.g. the angle may be 5 – 40°. Therefore, for construction reasons, the two mixing heads must be arranged one after the
25 other. As a rule, in this context the mixing head with which the upper outer layer is charged with polyurethane reaction mixture is arranged, in the direction of transportation of the outer layers, before the mixing head with which the lower outer layer is charged with polyurethane reaction mixture. In order to achieve reaction and foaming of the polyurethane reaction mixtures on the upper and the
30 lower outer layer at about the same time, the reaction of the polyurethane reaction mixture on the lower outer layer must, therefore, generally be accelerated.

HE 179-US

- 8 -

In a particularly preferred embodiment of the process, the start times (also commonly referred to as lay times or cream time) of the polyurethane reaction mixtures on the upper and the lower outer layers are adjusted. These are typically adjusted such that the polyurethane reaction mixture on the upper outer layer starts
5 about when the foam formed from the polyurethane reaction mixture on the lower outer layer reaches the polyurethane reaction mixture on the upper outer layer.

The entire spray region, that is to say the spray mixing head assigned to the upper outer layer and, where appropriate, the films or paper webs, can be moved away or
10 swivelled away during production pauses and/or after the end of production.

In an alternative embodiment, the polyurethane reaction mixture can be applied to the upper outer layer by the dipping process. This process is particularly advantageous when flat upper outer layers are used, because the polyurethane
15 reaction mixture can then be applied to the upper outer layer in a thin film. In this case the edges of the upper outer layers must initially be masked with a protective film. The protective films are typically peeled off before bringing together the upper outer layer with the lower outer layer.

20 Furthermore, the present invention relates to a device or apparatus for the continuous production of polyurethane sandwich elements comprising an upper outer layer, a lower outer layer and a layer of cellular polyurethane lying in between the upper outer layer and the lower outer layer, and which is firmly bonded to the upper and lower outer layers. This apparatus comprises a
25 circulating upper belt for guiding the upper outer layer, a circulating lower belt for guiding the lower outer layer, a feed device for feeding the upper outer layer onto the circulating upper belt, a feed device for feeding the lower outer layer onto the circulating lower belt, optionally a length-cutting device for the polyurethane sandwich element, a first mixing head arranged above the lower outer layer for
30 application of the polyurethane reaction mixture to the lower outer layer and a second mixing head arranged below the upper outer layer for application of the polyurethane reaction mixture to the upper outer layer, a metering device for

HE 179-US

- 9 -

metering the reaction components to the first mixing head, to the second mixing head, and to the lines between the metering device and the first and the second mixing heads. It is preferred that the second mixing head is a spray mixing head, and the spray zone in which the scattered mists caused by the spraying form are demarcated from the environment by films or paper webs.

A spray mixing head which is arranged below the upper outer layer and the discharge channel and spray nozzle of which are directed against the under-side of the upper outer layer is preferably employed as the second mixing head. It is also possible, in principle, also to charge the upper outer layer with polyurethane reaction mixture from the top. However, since the surface structures which are often present in the upper top layer (crimping) severely limit the flexibility of the upper outer layer. These surface structures make the upper outer layer rigid, and thus, the upper outer layer can no longer be deflected when such surface structures are present. In the present invention, provision is therefore made, to spray the upper outer layer with polyurethane reaction mixture with a spray mixing head from the bottom. The device according to the invention can therefore be employed very flexibly for smooth upper outer layers and for surface-structured upper outer layers. The use of a spray mixing head in the present invention results in the upper outer layer being coated very uniformly and homogeneously.

Spray mixing heads are distinguished in that the polyurethane reaction mixture to be discharged can be atomized and discharged at an increased speed by them. The spray mixing heads, in this context, in general have a mixing device with which the polyurethane reaction components to be mixed can be mixed. Suitable mixing devices include, for example, stirrer mixers, nozzle mixers, counter-current injection mixers or static mixers. A spray device such as, for example a spray nozzle, is arranged downstream of the mixing device. In this context both spray nozzles which are operated without air assistance and spray nozzles in which air or nitrogen can be admixed to the polyurethane reaction mixture before the spray nozzle are suitable. Spraying is assisted by the gas expansion which then

HE 179-US

- 10 -

develops behind such spray nozzles. However, spraying with air or nitrogen, in particular, leads to an increased aerosol formation. However, above approx. 500 mPas, spraying practically only with air or nitrogen assistance is possible.

- 5 During spraying of the polyurethane reaction mixture, scattered aerosols or scattered mists are formed. These spread in the environment and lead to severe contamination in the long term. For this reason, the spray zone in which the scattered mists caused by the spraying is demarcated from the environment by films or paper webs.

10

The films or paper webs can be, and preferably are, moved continuously or intermittently with an average advance of 0.1 to 10 m/h. The direction of movement of the films or paper webs is preferably perpendicular to the direction of movement of the upper outer layer.

15

It is also preferable that the films or paper webs are arranged such that they are parallel to, or substantially parallel, to the upper outer layer. In other words, these films or paper webs are in a plane that is parallel to or substantially parallel to the plane the upper outer layer resides in. There are preferably two films or paper webs, one being above the upper outer layer and one being below the upper outer layer. In addition, suction devices are preferably arranged at the open narrow sides of the spray zone. These suction devices are preferably located below the upper outer layer but above the film or paper web which is below the upper outer layer. The films or paper webs arranged approximately parallel to the upper outer layer and the suction devices arranged at the narrow sides of the spray zone thus form a spray booth which is demarcated from the environment in all spatial directions.

20

25

In one advantageous embodiment of the invention, the second mixing head can be oscillated transversely to the direction of movement of the upper outer layer, with it being possible to adjust the translatory distance covered by the second mixing head. This adjustment to the distant covered can be, e.g. by means of a linear

30

HE 179-US

- 11 -

scale. In addition, the second mixing head can also preferably be swivelled outwards in the direction of the distance covered at the end points of the distance covered, so that during spraying the edge regions of the upper outer layer can also be sprayed, without the spray mixing head having to move to the edge of the upper outer layer.

In a further embodiment, the second mixing head and the films or paper webs with which the spray region is limited can be moved away or swivelled away.

10 Preferably, the metering device contains, for each reaction component, only one common metering unit with which the reaction component is conveyed to the first and to the second mixing heads, and one flow distributor with which the metered material flow of reaction component is distributed to the first and the second mixing heads. The metering units such as, for example metering pumps, and the

15 flow distributors are preferably adjustable.

Toothed wheel flow distributors can, for example, be employed as the flow distributors.

20 In one embodiment of the process, a means for passing in or injection of additional auxiliary substances are arranged in the lines between the metering device and the first and/or the second mixing heads. Pressure or servo-controlled nozzles or simple valves, for example, are suitable. Here, it is essential that they guarantee complete closure of the injection point when metering is stopped. A

25 catalyst, for example, can thus be added to the polyol component in order to influence the rate of the polyurethane reaction.

HE 179-US

- 12 -

DETAILED DESCRIPTION OF THE FIGURES

Reference will now be made to the figures to more clearly define the apparatus.

Figure 1 illustrates a prior art device 1 for the production of polyurethane sandwich elements as is known and described in the prior art. Figure 1 is a side-view of a prior art apparatus. In this apparatus, a lower outer layer 2 and an upper outer layer 3 are conveyed continuously by corresponding upper and lower feed devices (not shown) into the gap which extends in the longitudinal direction between the circulating upper belt 4 and the circulating lower belt 5, the so-called shaping zone, and guided therein.

The polyol component A and the isocyanate component B are conveyed from the respectively assigned working tanks 6 and 7 via assigned pumps and lines to the mixing head 8 where they are mixed. The polyurethane reaction mixture formed by this mixing is applied to the lower outer layer 2 by the mixing head 8 as it is traversing over the width of the lower outer layer 2 transversely to the direction of transportation of the lower outer layer 2. The polyurethane reaction mixture applied to the lower outer layer 2 foams and is transported by the longitudinal movement of the lower outer layer 2 into the shaping zone which is spanned by the circulating upper belt 4 and the circulating lower belt 5. In the shaping zone, the polyurethane reaction mixture between the upper outer layer 3 and the lower outer layer 2 foams and reacts, so that after passing through the shaping zone a polyurethane sandwich element is obtained, which can optionally then be cut to any desired length and worked further.

Reference will now be made to Figure 2, a side view in elevation of an apparatus which illustrates an embodiment of the present invention. Figure 2 illustrates an apparatus 21 suitable for carrying out the process according to the present invention for the production of polyurethane sandwich elements, in which the upper outer layer 23 is sprayed with polyurethane reaction mixture with a spray mixing head 34. In this embodiment, the lower outer layer 22 and the upper outer

HE 179-US

- 13 -

layer **23** are being conveyed continuously by correspondingly assigned feed devices **29** and **30** into the gap extending in the longitudinal direction between the circulating upper belt **24** and the circulating lower belt **25**, and are guided therein.

- 5 The polyol component A and the isocyanate component B are conveyed from the respective working tanks **26** and **27** via respective pumps **31** and **32** and corresponding lines to the mixing head **33** which is assigned to the lower outer layer and to the mixing head **34** which is assigned to the upper outer layer. In each case, the polyol component and isocyanate component are mixed in the
- 10 mixing heads, and the polyurethane reaction mixture thereby formed is applied to the lower outer layer **22** and to the upper outer layer **23**. The mixing head **34** is constructed here as a spray mixing head. Conveying of the components is effected here in a manner such that component A is conveyed by the pump **31** to an adjustable flow distributor **35**, where it is divided into the set ratio there, and is
- 15 fed via correspondingly assigned lines to the lower mixing head **33** and to the upper mixing head **34**. In an analogous manner, component B is conveyed by metering pump **32** to the adjustable flow distributor **36**, divided there into the set ratio, and fed to the upper and lower mixing heads **33** and **34**.
- 20 The polyurethane reaction mixture applied to the lower outer layer **22** and the upper outer layer **23** foams and is transported by the longitudinal movement of the outer layers **22** and **23** into the shaping zone, which is spanned by the circulating upper belt **24** and the circulating lower belt **25**.
- 25 In the shaping zone, the polyurethane reaction mixture between the upper outer layer **23** and the lower outer layer **22** foams and reacts, so that after passing through the shaping zone a polyurethane sandwich element is obtained. This resultant polyurethane sandwich element can then be cut (if desired) to the desired length in the length-cutting device **37**.

HE 179-US

- 14 -

Reference will now be made to Figure 3 which illustrates a side view of an advantageous embodiment of the apparatus as shown in Figure 2. The apparatus 41 according to the invention additionally comprises a reservoir tank 48 for an auxiliary substance C which may be, for example, a catalyst. The auxiliary substance C is metered via metering pump 54 into the line 56 which runs between the flow distributor 55 for component A and the mixing head 53 which is assigned to the lower outer layer. This auxiliary substance C is mixed into component A in the line 56 by means of the static mixer 57. The auxiliary substance C is introduced into the line 56 here, for example, by means of a servo-controlled nozzle 58. In addition, Figure 3 shows the mobile spray booth 60 by which the spray zone in which the scattered mists caused by the spraying are formed are demarcated from the environment by films or paper webs. The mobile spray booth 60 is shown in detail in Figure 4 (section A - A in Figure 3) and in Figure 5 (section B - B in Figure 4).

Reference will now be made to Figure 4 which illustrates the cross-section along plane A - A of the spray booth 60 shown in Figure 3. The spray booth 60 has an upper wind-off roller 61 and a lower wind-off roller 63, and an upper wind-up roller 62 and a lower wind-up roller 64 for the upper and lower films or paper webs 65, and , respectively. Suction devices 67 and 68 which suck up the scattered aerosols formed during spraying, are arranged at the narrow sides of the mobile spray booth 60.

The lower film or paper web 66 is separated approximately in the middle by means of a fixed blade 71, so that a slit (shown as slit 72 in Figure 5) is formed, through which the discharge tube 73 and the spray nozzle 74 of the mixing head 75 can oscillate. While the upper film or paper web 65 can be supported on the upper outer layer 76, additional supports 77 are attached for the lower slit film or paper web 66. The upper film or paper web 65 does not necessarily touch the upper outer layer 76. As described previously in a preferred embodiment, the upper film or paper web 65 is preferably in a plane located parallel (or substantially parallel) to the plane in which the upper outer layer 76 is located.

HE 179-US

- 15 -

The oscillation range **78** of the spray mixing head **75** can be adjusted by means of a linear scale **79**. Suitable swivelling devices (not shown) with which the mixing head **75** can be swivelled outwards in order to spray the entire spray region **82** are provided at the left-hand and right-hand limits, **80** and **81**, respectively, of the
5 oscillation range **78**. The left-hand and right-hand limits **80** and **81** represent the turning points of the spray mixing head **75**.

Reference will now be made to Figure **5** which illustrates the cross-section at **B - B** of the spray booth **60** as shown in Figure **4**. Figure **5** shows, in particular, the
10 edge of the lower wind-off roller **63**, the edge of the lower wind-up roller **64**, the lower film or paper web **66**, the slit **72** produced by means of a blade (shown as blade **71** in Figure **4**). It is through this slit **72** that the discharge tube **73** and the spray nozzle of the mixing head **75** traverse, and the suction devices **67**, **68**, **69**, and **70** are arranged at the narrow sides of the spray booth.

15

Although the invention has been described in detail in the foregoing for the purpose of illustration, it is to be understood that such detail is solely for that purpose and that variations can be made therein by those skilled in the art without departing from the spirit and scope of the invention except as it may be limited by the claims.

HE 179-US

- 16 -

WHAT IS CLAIMED IS:

1. A process for the continuous production of polyurethane sandwich elements comprising an upper outer layer, a lower outer layer and a layer of cellular polyurethane lying in between and which is firmly bonded to the outer layers, said process comprising:

- a) continuously conveying the two outer layers in the longitudinal direction such that a gap extending in the longitudinal direction of the outer layers is formed between the outer layers,
- b) applying the polyurethane reaction mixture pro rata from a position above the upper side of the lower outer layer and onto the upper side of the lower outer layer, and from a position below the under-side of the upper outer layer and onto the under-side of the upper outer layer,
- c) feeding the outer layers with the polyurethane reaction mixture into a shaping zone in which the thickness of the polyurethane sandwich element is established and in which the polyurethane reaction mixture reacts,
- d) removing the resultant polyurethane sandwich element off the conveying means,

wherein the ratio of the material flow of the polyurethane reaction mixture applied to the upper outer layer to the material flow of the polyurethane reaction mixture applied to the lower outer layer is between 0.001:1 and 0.2:1.

2. The process of Claim 1, wherein the ratio of the material flow of the polyurethane reaction mixture applied to the upper outer layer to the material flow of the polyurethane reaction mixture applied to the lower outer layer is between 0.002:1 and 0.1:1.

HE 179-US

- 17 -

3. The process of Claim 1, wherein the ratio of the material flow of the polyurethane reaction mixture applied to the upper outer layer to the material flow of the polyurethane reaction mixture applied to the lower outer layer is between 0.005:1 and 0.05:1.

5

4. The process of Claim 1, in which applying of the polyurethane reaction mixture to the upper outer layer is by spraying with a spray mixing head, and the spray zone is demarcated by films or paper webs which move at an average advance of 0.1 to 10 m/h, in a plane parallel to the upper outer layer.

10

5. The process of Claim 4, in which any scattered aerosols or scattered mists formed during spraying are sucked off at the narrow sides of the spray zone.

15

6. The process of Claim 4, in which the spray mixing head oscillates transversely to the direction of movement of the upper outer layer, the translatory distance covered by the spray mixing head being set smaller than the width of the upper outer layer and the spray mixing head being swivelled outwards at the ends of the distance covered, such that the edge regions of the upper outer layer are also sprayed.

20

7. The process of Claim 1, in which a first mixing head and a second mixing head apply the reaction components to the outer layers with the reaction components conveyed to the first mixing head and to the second mixing head with common metering units and the division of the material flows for the first mixing head and for the second mixing head is effected by a flow distributor.

25

8. The process of Claim 7, in which the common metering units and flow distributor are adjustable.

30

HE 179-US

- 18 -

9. The process of Claims 1, in which an auxiliary substance is injected online into one or more of the reaction components before the mixing of the reaction components in the first or second mixing head.

5 10. The process of Claim 9, wherein said auxiliary substance comprises a catalyst.

11.. The process of Claim 1, in which the polyurethane reaction mixture is applied to the upper and the lower outer layer with a time interval, such that the
10 polyurethane reaction mixture remains longer on the upper outer layer than on the lower outer layer, before both outer layers enter into the shaping zone.

12. The process of Claim 1, in which the polyurethane reaction mixture is applied to the upper outer layer by the dipping process.

15

13. An apparatus for the continuous production of polyurethane sandwich elements comprising an upper outer layer, a lower outer layer, and a layer of cellular polyurethane lying in between the outer layers and which is firmly bonded to the outer layers, and which comprises a circulating upper belt for
20 guiding the upper outer layer, a circulating lower belt for guiding the lower outer layer, a feed device for feeding the upper outer layer onto the circulating upper belt, a feed device for feeding the lower outer layer onto the circulating lower belt, a first mixing head arranged above the lower outer layer to apply the polyurethane reaction mixture to the lower outer layer, a second mixing head arranged below
25 the upper outer layer to apply the polyurethane reaction mixture to the upper outer layer, a metering device to meter the reaction components to the first mixing head, to the second mixing head, and to the lines between the metering device and the first and the second mixing heads, with the second mixing head being a spray mixing head wherein the spray zone in which the scattered mists caused by the
30 spraying form are demarcated from the environment by films or paper webs.

HE 179-US

- 19 -

14. The apparatus of Claim 13, additionally comprising a length-cutting device for the polyurethane sandwich element.

15. The apparatus of Claim 13, in which the films or paper webs are moved at an average advance of 0.1 to 10 m/h in a direction perpendicular to the direction of movement of the upper layer, and this movement is either continuous or intermittent.

16. The apparatus of Claim 15, in which the films or paper webs are in a plane parallel to the upper outer layer and in which suction devices are arranged at the open narrow sides of the spray zone.

17. The apparatus of Claim 16, having a total of four suction devices, with the first two suction devices being arranged such that these are on opposite sides of the spray mixing head with one suction device being at the open narrow side of the spray zone close to the outer edges of the upper outer layer, and the last two suction devices being arranged such that these are on opposite sides of the spray mixing head with one suction device being in front of the spray mixing head and the other being behind the spray mixing head.

20

18. The apparatus of Claim 13, in which the second mixing head oscillates transversely to the direction of movement of the upper outer layer, with the translatory distance covered by the second mixing head being adjustable, and in which the second mixing head swivels outwardly at the end points of the distance covered.

25

19. The apparatus of Claim 13, in which the second mixing head (34) and, optionally, the films or paper webs which limit the spray region can be moved away or swivelled away.

30

HE 179-US

- 20 -

20. The apparatus of Claim 13, in which the metering device for each reaction component comprises only one common metering unit with which the reaction component is conveyed to the first and to the second mixing head, and one flow distributor with which the metered material flow of reaction component
5 is distributed to the first and the second mixing head.

21. The apparatus of Claim 20, in which the metering units and flow distributors are adjustable.

10 22. The apparatus of Claim 13, additionally comprising means for injecting additional auxiliary substances in which the means for injecting are arranged in the lines between the metering device and the first and/or the second mixing heads.

PROCESS FOR THE PRODUCTION OF POLYURETHANE SANDWICH ELEMENTS

ABSTRACT OF THE DISCLOSURE

The present invention relates to a process for the continuous production of polyurethane sandwich elements comprising an upper outer layer and a lower outer layer and a layer of cellular polyurethane lying in between, which is firmly bonded to the outer layers. This invention also relates to an apparatus suitable for the production of polyurethane sandwich elements as described above.

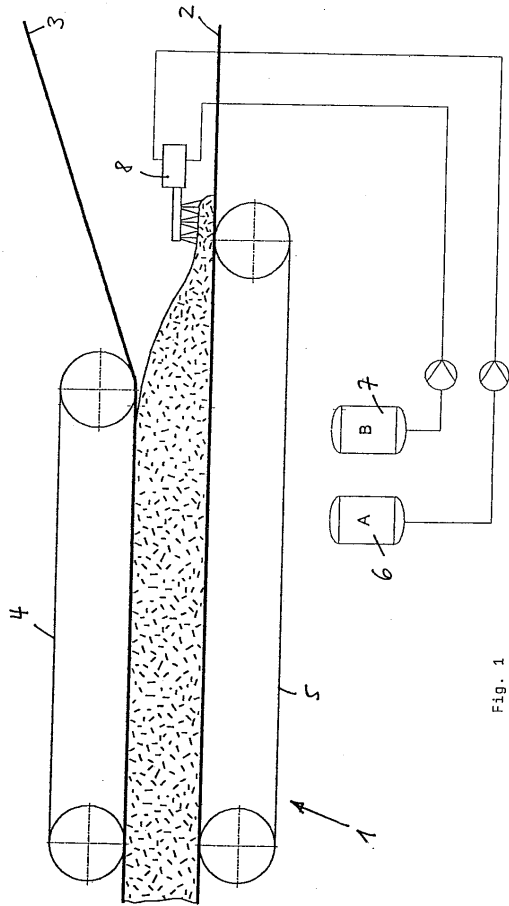


Fig. 1

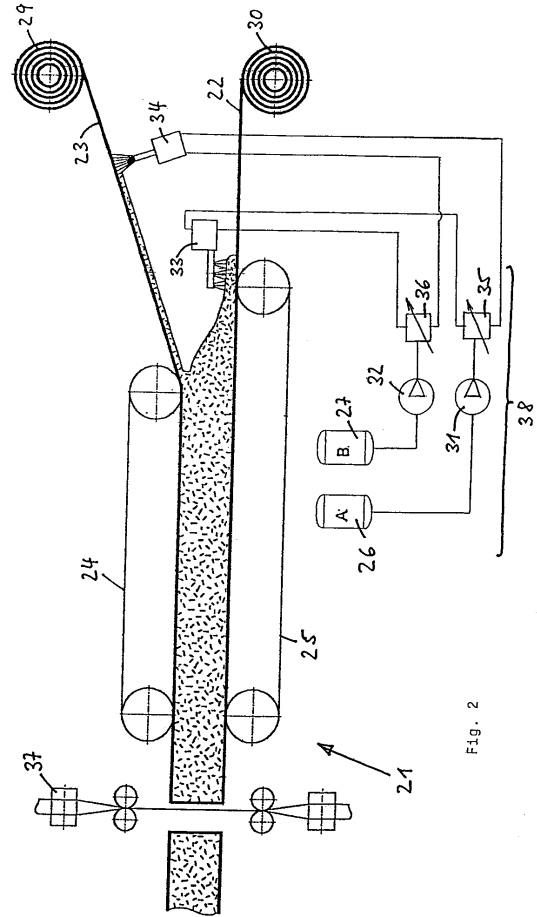


Fig. 2

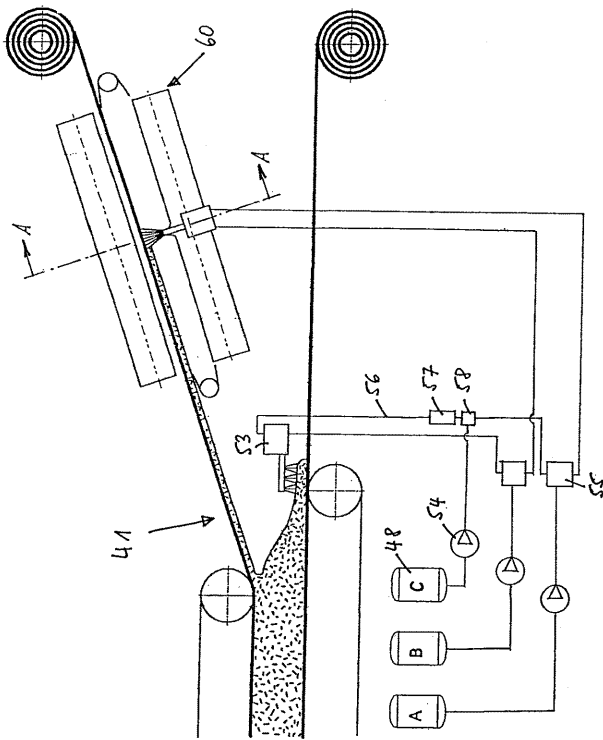


Fig. 3

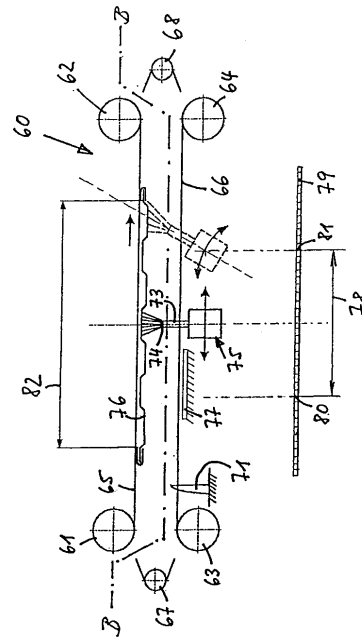


Fig. 4

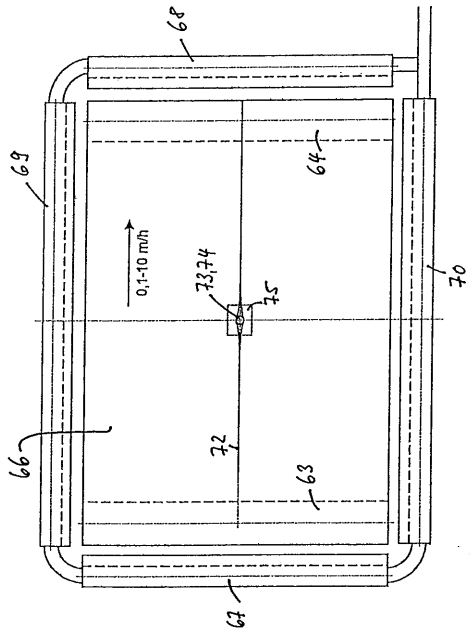


Fig. 5