

DOMANDA DI INVENZIONE NUMERO	102021000030443
Data Deposito	01/12/2021
Data Pubblicazione	01/06/2023

Classifiche IPC

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
B	29	C	51	08

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
B	29	C	51	24

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
B	29	C	51	26

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
B	29	C	53	04

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
B	29	C	43	22

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
B	29	C	53	24

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
B	29	C	51	10

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
B	29	C	51	42

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
B	29	L	31	18

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
B	29	K	27	06

Titolo

IMPIANTO DI TERMOFORMATURA PER PANNELLO
--

BREVETTO PER INVENZIONE INDUSTRIALE DAL TITOLO

“IMPIANTO DI TERMOFORMATURA PER PANNELLO”

della **Axial Fans Int S.r.l.**

5 a BESNATE (VA)

e del **Sig. DI MASSIMO, Andrea**

a MONTORIO AL VOMANO (TE)

Inventori: DI MASSIMO, Andrea; MOSIEWICZ, Roberto Eduardo

10

TESTO DELLA DESCRIZIONE

CAMPO TECNICO DELL'INVENZIONE

La presente invenzione ha per oggetto un impianto di termoformatura per pannello del tipo precisato nel preambolo della prima rivendicazione.

15 In particolare, la presente invenzione ha per oggetto un impianto di termoformatura per un pannello disperdente atto ad essere combinato con altri pannelli disperdenti a formare un pacco disperdente adatto all'uso in un comune impianto di raffreddamento di una torre di raffreddamento evaporativa.

20

DESCRIZIONE DELLA TECNICA PRECEDENTE

Come noto, una torre di raffreddamento, o torre evaporativa, è sostanzialmente un grande scambiatore di calore gas-liquido, generalmente nella forma di un parallelepipedo, cilindrica o tronco-conoidale, nel quale la fase liquida cede energia alla fase gassosa, riducendo così la propria temperatura.

25 Generalmente, inoltre, la fase gassosa è costituita da aria, o vapore d'acqua, mentre la fase liquida è costituita da acqua di vario tipo. Lo scambio di calore può essere effettuato mediante contatto tra le fasi, ed in questo caso la torre è definita come torre di raffreddamento evaporativa "tout court". Oppure, lo scambio può essere effettuato a superficie in uno scambiatore di calore a tubi, piastre o altro, ed in questo
30 caso la torre è definita come batteria di raffreddamento.

Tra le tipologie più diffuse si distinguono, in generale, la torre a circolazione forzata e la torre a flusso indotto naturale.

La torre a circolazione forzata, che è la più diffusa per il raffreddamento dell'acqua,

è costituita sostanzialmente da una struttura di contenimento, in cemento, metallo o plastiche varie, dotata alla base di aperture per la circolazione dell'aria atmosferica, indotta da un ventilatore; un sistema di distribuzione dell'acqua, costituito da ugelli di distribuzione e da un riempimento solitamente plastico; ed una vasca di raccolta dell'acqua raffreddata.

A volte la torre è dotata di una vasca dell'acqua calda, che ritorna dal processo: in questo caso la vasca dell'acqua calda è dotata di pompe che rilanciano l'acqua alla torre vera e propria.

Le torri di raffreddamento a flusso indotto sfruttano, invece, l'evaporazione stessa dell'acqua e la differenza di densità della miscela aria-vapore acqueo. Pertanto, esse possono evitare l'uso del ventilatore di circolazione, che impatta naturalmente sul costo globale e consuma energia.

Queste torri senza ventilatore sono dette a flusso indotto, o a circolazione naturale o a tiraggio naturale, ed hanno una caratteristica sagoma a sezione verticale costituita da un iperboloide a una falda munito di un camino.

Le torri a circolazione naturale sono preferite nelle centrali nucleari e geotermiche, dove è giustificato il costo elevato dell'apparecchiatura, entrando in gioco portate di aria elevate.

In ogni caso, il principio di funzionamento alla base delle torri di raffreddamento è il seguente.

L'acqua dispersa nella parte superiore della torre, e quindi cadente verso il basso, viene a contatto con l'aria, indotta a salire dal ventilatore o dalla differenza di densità. Il contatto è tanto più intimo quanto più è estesa la superficie delle gocce d'acqua che entrano in contatto con l'aria, ovvero la superficie di scambio di materia. Si ha quindi un trasferimento di massa dalle gocce d'acqua, che definiscono la fase dispersa, verso l'aria, costituente la fase continua, dovuto all'umidificazione dell'aria stessa, che non è satura in vapore (quest'ultima condizione necessaria per il funzionamento della torre). Grazie al trasferimento di massa, che è di tipo evaporativo, l'acqua cede energia all'aria in modo sostanzialmente isotermico per l'aria, ma con cessione di calore, e quindi con raffreddamento, da parte dell'acqua. L'acqua esce dallo scambio con una temperatura inferiore a quella di ingresso.

Lo scambio termico, come precedentemente descritto, viene realizzato generalmente tramite pacchi di scambio termico, o riempimenti strutturati,

sostanzialmente costituiti da una pluralità di pannelli ondulati e sovrapposti configurati per consentire il drenaggio delle gocce d'acqua e lo scambio termico delle stesse con l'aria passante tra i pannelli.

Tali pannelli sono sostanzialmente dei fogli termoformati costituiti da materiale polimerico, tipicamente PVC, caratterizzati da spessori e pesi ridotti.

La realizzazione di tali fogli o pannelli è, quindi, generalmente realizzata tramite impianti di termoformatura convenzionali, preferibilmente sottovuoto.

La termoformatura sottovuoto sostanzialmente prevede una prima fase di serraggio in cui un foglio polimerico di dimensioni prestabilite viene sostanzialmente vincolato ad un telaio dimensionalmente adatto, una seconda fase di riscaldamento del foglio per predisporlo alla successiva deformazione plastica, ed una fase di aspirazione a bassa pressione, del foglio contro uno stampo definente la forma della sagomatura che si intende conferire al foglio stesso.

Spesso, i fogli così realizzati sono, inoltre, soggetti ad una ulteriore fase di taglio in cui i bordi vengono sostanzialmente rifiniti per ottenere il pezzo finito, ovvero i pannelli veri e propri da combinare con altri pannelli a formare il pacco completo.

La tecnica nota descritta comprende alcuni importanti inconvenienti.

In particolare, i pannelli finiti così realizzati presentano, a causa dei tagli effettuati sui bordi, delle micro fratture che durante il normale funzionamento dell'impianto comportano delle disgregazioni del pannello sottoforma di microparticelle o microplastiche.

Tali microplastiche, come noto, sono piccole particelle di plastica, generalmente di diametro compreso tra 330 μm e 5 mm, destinate ad essere scaricate dall'impianto e, quindi, destinate ad inquinare mari e oceani. La loro pericolosità per la salute dell'uomo e dell'ambiente è dimostrata da diversi studi scientifici e, naturalmente, i danni più gravi si registrano soprattutto negli habitat marini ed acquatici. Ciò avviene soprattutto perché la plastica impiega diversi anni per disciogliersi completamente e fintanto che è in acqua può essere ingerita e accumulata nel corpo e nei tessuti di molti organismi.

Inoltre, da un punto di vista tecnico, gli impianti di termoformatura noti consentono di lavorare pannelli entro limiti dimensionali definiti dal telaio di vincolo. Quindi, non è possibile realizzare pannelli di grandi dimensioni ed i tempi di realizzazione dipendono fortemente dal numero di macchine impiegate, nonché dalla rapidità del

processo di termoformatura.

Pertanto, i pacchi di scambio termico prodotti con le tecnologie note sono realizzati poco rapidamente, con un conseguente aggravio in termini di tempi e costi complessivi data dalla sostanziale bassa efficienza dei processi di produzione sopra descritti.

SOMMARIO DELL'INVENZIONE

In questa situazione il compito tecnico alla base della presente invenzione è ideare un impianto di termoformatura per pannello in grado di ovviare sostanzialmente ad almeno parte degli inconvenienti citati.

Nell'ambito di detto compito tecnico è un importante scopo dell'invenzione realizzare un impianto di termoformatura per pannello che consenta di ottenere un pannello disperdente per torre di raffreddamento che sia totalmente sprovvisto di microfratture e che, quindi, eviti la generazione di microplastiche dannose.

Inoltre, un ulteriore scopo dell'invenzione è realizzare un impianto di termoformatura per pannello che consenta di lavorare pannelli in maniera continua, ovvero in assenza di pause per caricamento o scaricamento del pannello in lavorazione.

Un altro importante scopo dell'invenzione è realizzare un impianto di termoformatura per pannello che consenta di realizzare un processo di formatura rapido e senza particolari limitazioni dimensionali.

Pertanto, un ulteriore compito dell'invenzione è realizzare un impianto di termoformatura per pannello che consenta di realizzare pannelli in maniera efficiente ed economicamente vantaggiosa.

Il compito tecnico e gli scopi specificati sono raggiunti da un impianto di termoformatura per pannello come rivendicato nella annessa rivendicazione 1.

Soluzioni tecniche preferite sono evidenziate nelle rivendicazioni dipendenti.

BREVE DESCRIZIONE DEI DISEGNI

Le caratteristiche ed i vantaggi dell'invenzione sono di seguito chiariti dalla descrizione dettagliata di esecuzioni preferite dell'invenzione, con riferimento agli uniti disegni, nei quali:

la **Fig. 1** mostra una vista in prospettiva di un pannello disperdente per torre di raffreddamento secondo l'invenzione;

la **Fig. 2** illustra uno schema semplificato della struttura di un pannello disperdente per torre di raffreddamento secondo l'invenzione;

la **Fig. 3** è una vista in prospettiva di un apparato di formatura per pannello secondo l'invenzione;

5 la **Fig. 4** rappresenta una vista in prospettiva dell'apparato di Fig. 3 in cui sono rimosse le piastre laterali in corrispondenza di un lato dello stampo e del controstampo;

la **Fig. 5** mostra una vista frontale dell'apparato di Fig. 4;

la **Fig. 6** illustra una vista frontale schematica dell'apparato delle Figg. 3-5;

10 la **Fig. 7a** è una vista schematica di parte di un apparato di formatura per pannello durante la formatura di un nastro in foglio ondulato ed in cui è visibile anche la stazione di piegatura;

la **Fig. 7b** rappresenta una vista schematica di un nastro formato in foglio ondulato per realizzare un pannello disperdente per torre di raffreddamento secondo l'invenzione ed in cui è visibile anche la stazione di piegatura;

15 la **Fig. 8** mostra un dettaglio della fase di piegatura di un nastro formato a foglio ondulato ed in cui è evidente che il lembo di nastro realizza il bordo una volta compresso sul foglio durante la formatura;

20 la **Fig. 9a** illustra una vista in dettaglio posteriore della fase di piegatura di un nastro;

la **Fig. 9b** è una vista in dettaglio anteriore della fase di piegatura del nastro di Fig. 9a;

la **Fig. 9c** rappresenta una vista in dettaglio laterale della fase di piegatura del nastro delle Figg. 9a-9b;

25 la **Fig. 10a** mostra una vista in prospettiva di un cingolo definente parte della superficie di stampa di un apparato di formatura per pannello secondo l'invenzione;

la **Fig. 10b** illustra una vista frontale del cingolo di Fig. 10a; e

30 la **Fig. 11** è uno schema funzionale di un sistema di produzione per pannello drenati comprendente un impianto di termoformatura per pannello secondo l'invenzione.

DESCRIZIONE DI REALIZZAZIONI PREFERITE

Nel presente documento, le misure, i valori, le forme e i riferimenti geometrici (come perpendicolarità e parallelismo), quando associati a parole come "circa" o altri simili termini quali "pressoché" o "sostanzialmente", sono da intendersi come
5 a meno di errori di misura o imprecisioni dovute a errori di produzione e/o fabbricazione e, soprattutto, a meno di un lieve scostamento dal valore, dalla misura, dalla forma o riferimento geometrico cui è associato. Ad esempio, tali termini, se associati a un valore, indicano preferibilmente uno scostamento non superiore al 10% del valore stesso.

10 Inoltre, quando usati, termini come "primo", "secondo", "superiore", "inferiore", "principale" e "secondario" non identificano necessariamente un ordine, una priorità di relazione o posizione relativa, ma possono essere semplicemente utilizzati per più chiaramente distinguere tra loro differenti componenti.

Salvo diversamente specificato, come risulta dalle seguenti discussioni, si
15 considera che termini come "trattamento", "informatica", "determinazione", "calcolo", o simili, si riferiscono all'azione e/o processi di un computer o simile dispositivo di calcolo elettronico che manipola e/o trasforma dati rappresentati come fisici, quali grandezze elettroniche di registri di un sistema informatico e/o memorie in, altri dati similmente rappresentati come quantità fisiche all'interno di
20 sistemi informatici, registri o altri dispositivi di memorizzazione, trasmissione o di visualizzazione di informazioni.

Le misurazioni e i dati riportati nel presente testo sono da considerarsi, salvo diversamente indicato, come effettuati in Atmosfera Standard Internazionale ICAO (ISO 2533:1975).

25 Con riferimento alle Figure, il pannello disperdente per torre di raffreddamento secondo l'invenzione è globalmente indicato con il numero **1**.

Il pannello 1 è sostanzialmente un elemento geometrico tridimensionale in cui due dimensioni sono preponderanti rispetto alla terza. In particolare, preferibilmente, il pannello 1 definisce uno spessore minore rispetto a lunghezza e larghezza valutate
30 in un piano.

In generale, il pannello 1 è sostanzialmente il prodotto di una formatura o termoformatura di un nastro **2'**.

Il nastro 2' è un elemento piano, di basso spessore, che si estende preferibilmente

lungo una direzione longitudinale **2a**.

La direzione longitudinale 2a è sostanzialmente, quindi, la direzione lungo la quale il nastro 2' si sviluppa e lungo la quale il nastro 2' può essere arrotolato su stesso.

Il nastro 2', inoltre, preferibilmente definisce anche una direzione trasversale **2b**. La direzione trasversale 2b è perpendicolare alla direzione longitudinale 2a. Pertanto, la direzione trasversale 2b è sostanzialmente la direzione lungo la quale è definita la larghezza del nastro 2', mentre la direzione longitudinale 2a è la direzione lungo la quale è definita la lunghezza del nastro 2'.

Inoltre, il nastro 2' definisce due estremità **21**.

Le estremità 21 sono preferibilmente estremità opposte rispetto alla direzione longitudinale 2a. Quindi, le estremità 21 sono anche opposte lungo la direzione trasversale 2b e sono definite dai limiti laterali del nastro 2'.

Il pannello 1, come già anticipato, è il prodotto della deformazione del nastro 2'. La deformazione può avvenire con qualsiasi tecnologia nota, ad esempio per formatura o termoformatura tramite una pressa preformata e definente uno stampo e controstampo adeguati alla forma che si intende conferire al nastro 2' per realizzare il pannello 1. Oppure, possono essere utilizzate particolari tecnologie come successivamente meglio descritto.

Nella forma di realizzazione preferita dell'invenzione, il nastro 2' è deformato in modo tale da realizzare un foglio **2** ondulato.

Quindi, il pannello 1 preferibilmente comprende, nella forma di realizzazione preferita, il foglio 2 ondulato.

Il foglio 2 si estende preferibilmente tra un primo piano **1a** ed un secondo piano **1b**.

I piani 1a e 1b sono reciprocamente paralleli; inoltre, essi definiscono sostanzialmente dei piani virtuali lambiti dal foglio 2 e sostanzialmente includenti le zone di massimo e di minimo del foglio 2. Come noto, infatti, un elemento geometrico ondulato si estende lungo una direzione predeterminata passando, al contempo, alternativamente tra massimi e minimi.

Il primo piano 1a ed il secondo piano 1b sono, in aggiunta, preferibilmente paralleli alla direzione longitudinale 2a. Naturalmente, essendo il foglio 2 il risultato della deformazione del nastro 2', si estende anch'esso lungo la direzione longitudinale 2a, ondeggiando su di essa. Inoltre, anche il foglio 2 comprende o definisce due estremità 21 rispetto alla direzione longitudinale 2a lungo la direzione trasversale 2b.

Ancora più in dettaglio, il foglio 2 definisce delle forme d'onda **20**.

Le forme d'onda 20, o frontiere d'onda, sono le forme con cui l'ondulazione si dirama nella direzione di estensione del pannello 1. Pertanto, le forme d'onda 20 sono ricorrenti lungo la direzione longitudinale 2a. Inoltre, le forme d'onda si possono
5 estendere lungo una traiettoria d'onda **20a**. La traiettoria d'onda 20a è sostanzialmente trasversale alla direzione longitudinale 2a. La traiettoria d'onda 20a può quindi essere rettilinea oppure, preferibilmente può essere non rettilinea, come mostrato chiaramente nelle Figg. 1-2.

Nella forma di realizzazione preferita, le forme d'onda 20 si estendono tutte lungo
10 traiettoria d'onda 20a trasversali alla direzione longitudinale 2a. Inoltre, tali traiettorie d'onda 20a sono preferibilmente non rettilinee.

La traiettoria d'onda 20a, ad esempio, può comprendere in successione, almeno un primo tratto **T₁** ed un secondo tratto **T₂**.

Il primo tratto **T₁** preferibilmente rettilineo e parallelo alla direzione trasversale 2b,
15 ovvero perpendicolare alla direzione longitudinale 2a.

Il secondo tratto **T₂** è invece sostanzialmente rettilineo e trasversale sia alla direzione trasversale 2b, sia alla direzione longitudinale 2a. In altre parole, il tratto **T₂** è un tratto obliquo.

Ancora più in dettaglio, nella forma di realizzazione preferita, mostrata in modo
20 esemplare in Fig. 1 ed in modo schematico in Fig. 2, la traiettoria d'onda 20a comprende, in successione tra le estremità 21, un primo tratto **T₁**, un secondo tratto **T₂**, un primo tratto **T₁**, un secondo tratto **T₂** ed un ulteriore primo tratto **T₁**.

Preferibilmente, i primi tratti **T₁** adiacenti alle estremità 21 sono reciprocamente allineati. Pertanto, questo vuol dire che la traiettoria d'onda 20a avanza lungo la
25 direzione longitudinale 2a nella parte centrale, ovvero tra le estremità 21, del foglio 2, e ritorna alla sulla stessa direzione trasversale 2a nelle zone di estremità 21 del foglio 2.

Naturalmente, i primi tratti **T₁** adiacenti alle estremità 21 potrebbero anche non essere allineati e la forma d'onda 20a potrebbe svilupparsi di sbieco rispetto alla
30 direzione longitudinale 1a.

Considerando lo sviluppo trasversali ai piani 1a, 1b le forme d'onda 20a potrebbero definire alcune particolari caratteristiche.

Preferibilmente, ciascuna delle forme d'onda 20 comprende una prima gobba **G₁** ed

una seconda gobba **G₂**.

In particolare, la prima gobba **G₁** si estendentisi lungo ciascun primo tratto **T₁**.

La seconda gobba **G₂** si estende lungo ciascun secondo tratto **T₂**.

Tali gobbe **G₁**, **G₂** non sono altro che zone definenti delle concavità. Preferibilmente,

- 5 le gobbe **G₁**, **G₂** definendo concavità reciprocamente opposte. Questo vuol dire che se la concavità della prima gobba **G₁** è rivolta verso il secondo piano 1b, allora la concavità della seconda gobba **G₂** è rivolta verso il primo piano 1a, o viceversa.

In aggiunta a quanto descritto, preferibilmente, la prima gobba **G₁** definisce una prima cima **C₁**.

- 10 La prima cima **C₁** si estende sul primo piano 1a o sul secondo piano 1b. Inoltre, la prima cima **C₁** si estende parallelamente al primo tratto **T₁**.

Invece, la seconda gobba **G₂** definisce una seconda cima **C₂**.

La seconda cima **C₂** si estende sul primo piano 1a o sul secondo piano 1b.

Preferibilmente, la seconda cima **C₂** si estende sul primo piano 1a se la prima cima

- 15 **C₁** si estende sul secondo piano 1b, oppure la seconda cima **C₂** si estende sul secondo piano 1b se la prima cima **C₁** si estende sul primo piano 1a.

Preferibilmente, la seconda cima **C₂** si estende parallelamente al secondo tratto **T₂**.

Le cime **C₁**, **C₂** rappresentano quindi le zone di massimo o di minimo rispettivamente delle gobbe **G₁**, **G₂** di ciascuna forma d'onda 20.

- 20 La prima cima **C₁** e/o la seconda cima **C₂** possono comprendere, in aggiunta, una superficie di interfaccia **23**.

Se presente, la superficie di interfaccia 23 è una zona piana, preferibilmente liscia, e definente una estensione maggiore, lungo la direzione longitudinale 2a, rispetto alle cime **C₁**, **C₂**.

- 25 La superficie di interfaccia 23 è quindi atta ad essere disposta a contatto con la superficie di interfaccia 23 di un altro pannello 1.

In questo modo, è possibile accoppiare in maniera efficace una pluralità di pannelli 1 per realizzare un pacco di drenaggio. In generale, l'invenzione consente infatti di realizzare anche un pacco di drenaggio comprendente una pluralità di pannelli 1

- 30 secondo la forma di realizzazione preferita, particolarmente efficiente.

Al fine di migliorare l'efficienza del pannello, e del pacco, che durante il drenaggio consentono lo scambio termico ed il raffreddamento del liquido, come avviene tipicamente nelle torri di raffreddamento, il pannello può includere ulteriori

accorgimenti.

In particolare, ciascuna delle gobbe G_1 , G_2 può comprendere una pluralità di costole **24**. Le costole 24, se presenti, si estendono trasversalmente rispettivamente al primo tratto T_1 ed al secondo tratto T_2 .

- 5 Quindi, tali costole 24 sono delle porzioni bombate o concave del foglio 2 che consentono di incrementare la superficie di scambio termico del foglio 2 ondulato e, quindi, globalmente del pannello 1 o di un pacco di drenaggio che comprende una pluralità di pannelli 1.

- 10 Naturalmente, quando i pannelli 1 sono accoppiati per realizzare un pacco, essi sono sovrapposti in successione ad esempio facendo coincidere primo piano 1a di un pannello 1 con secondo piano 1b di un pannello 1 adiacente e viceversa. Inoltre, le zone di giunzione possono essere realizzate artificialmente o è possibile sfruttare le superfici di interfaccia 23, se queste ultime sono presenti, ad esempio incollando reciprocamente le superfici di interfaccia 23 di diversi pannelli 1.

- 15 Vantaggiosamente, in ogni caso, il pannello 1 comprende dei bordi **3**.

I bordi 3 si estendono preferibilmente parallelamente alla direzione longitudinale 2a in corrispondenza delle estremità 21.

Naturalmente, data la geometria ondulatoria del foglio 2, i bordi 3 non sono rettilinei, ma si muovono anch'essi lungo delle traiettorie non rettilinei.

- 20 I bordi 3, infatti, definenti ciascuno, ovvero su ambo le estremità 21, profili **30**.

I profili 30, ancora più in dettaglio, sono definiti per ciascuna forma d'onda 20.

Quindi, anche i profili 30 sono ricorrenti parallelamente alla direzione longitudinale 2a. In particolare i profili 30 si sviluppano su un piano tangenziale **3a**.

- 25 Il piano tangenziale 3a è perpendicolare alla direzione trasversale 2b e quindi parallelo alla direzione longitudinale 2a.

In aggiunta, vantaggiosamente, i bordi 3 sono realizzati da un lembo **22** del foglio 2, e quindi anche del nastro 2', ripiegato sullo stesso foglio 2, o nastro 2', in corrispondenza della estremità 21. Il lembo 22, che è una parte del nastro 2' prima della formatura, e quindi del foglio 2 dopo la formatura che conferisce la forma ondulatoria al nastro 2' in foglio 2, può essere una striscia di nastro 2' o foglio 2 in corrispondenza da ciascuna estremità e definente spessore ridotto, ad esempio compreso tra 1 mm e 1 cm.

- 30 Ciascun lembo 22 formante i bordi 3 è quindi vantaggiosamente ripiegato sul foglio

2, o nastro 2', senza soluzione di continuità. Quindi non vi sono singolarità o punti di irregolarità sul bordo 3 che potrebbero portare a fratture successive.

Come già accennato, il pannello 1 può essere realizzato con un qualsiasi apparato o impianto di formatura. Oppure, il pannello 1 può essere realizzato da uno specifico
5 apparato di formatura o impianto di termoformatura.

Con riferimento alle Figure, l'impianto di termoformatura per pannello secondo l'invenzione è globalmente indicato con il numero **10**.

L'impianto di termoformatura 10 è, quindi, preferibilmente atto a consentire di realizzare il pannello 1 secondo l'invenzione nella forma di realizzazione preferita.

10 Tuttavia, l'impianto di formatura 10 potrebbe anche essere atto a realizzare pannelli di diversa forma, differenti ossia dal pannello 1.

Per sommi capi, l'impianto di termoformatura 10 comprende almeno mezzi di convogliamento, una stazione di riscaldamento **11** ed un apparato di formatura.

15 I mezzi di convogliamento sono configurati per convogliare lungo la direzione longitudinale 2a il nastro 2'.

Pertanto, i mezzi di convogliamento sono sostanzialmente configurati per definire un percorso di convogliamento lungo il quale il nastro 2' si sviluppa e viene movimentato per consentirne la lavorazione.

Ad esempio, i mezzi di convogliamento potrebbero comprendere una bobina **14**.

20 La bobina 14 potrebbe, quindi, includere il nastro 2' avvolto su sé stesso. Inoltre, la bobina 14 è preferibilmente disposta, se presente, a monte della stazione di riscaldamento 11.

Quindi, i mezzi di convogliamento possono comprendere anche uno o più organi di trasmissione **15**.

25 Gli organi di trasmissione 15 sono preferibilmente degli elementi intermedi compresi almeno tra la bobina 14 e l'apparato di formatura. Naturalmente, gli organi di trasmissione 15 possono comprendere dei semplici rulli sui quali il nastro 2' scorre definendo un percorso lungo la direzione longitudinale 2a. Oppure, gli organi di trasmissione 15 possono anche comprendere degli apparati di tensionamento
30 configurati per tensionare localmente il nastro 2' in modo tale da mantenerlo disteso ed evitare piegature almeno quando il nastro 2' sopraggiunge all'apparato di formatura.

La stazione di riscaldamento 11 è configurata per scaldare il nastro 2'. In particolare,

la stazione di riscaldamento 11 è configurata per scaldare il nastro 2' con una quantità di calore sufficiente a rendere il nastro 2' deformabile. Naturalmente, tale quantità di calore varia da materiale a materiale. Preferibilmente, il nastro 2' comprende materiale polimerico, ad esempio PVC, e quindi la stazione di riscaldamento 11 è atta a sviluppare calore sufficiente a rendere il materiale lavorabile, anche in relazione allo spessore complessivo del nastro 2'.

Naturalmente, i parametri da definire per la stazione di riscaldamento 11 sono di per sé noti al tecnico del ramo il quale è naturalmente in grado di discernere la quantità di calore necessaria in base a tipologia di materiale e spessore.

La stazione di riscaldamento 11 è preferibilmente, inoltre, una sorta di forno definente una bocca di ingresso ed una di uscita disposte lungo la direzione longitudinale 2a in modo tale che il nastro 2' possa entrare dalla bocca di ingresso ed uscire dalla bocca di uscita dopo essere passato vicino a scambiatori di calore, ad esempio resistenze incandescenti o getti d'aria calda o altro ancora. Anche la struttura tipica delle stazioni di riscaldamento 11 è di per sé nota al tecnico del ramo.

L'apparato di formatura è disposto a valle della stazione di riscaldamento 11.

L'apparato di formatura è, in generale, atto a ricevere il nastro 2' lungo la direzione longitudinale 2a. Inoltre, l'apparato di formatura è configurato per formare il nastro 2' comprimendo il nastro 2' tra stampo e controstampo così da realizzare un pannello, come ad esempio il pannello 1.

L'apparato di formatura comprende, quindi, almeno un controstampo. L'apparato di formatura può comprendere una camera a vuota includente il controstampo e può essere configurato per ricevere il nastro 2' lungo la direzione longitudinale 2a e per comprimere il nastro 2' sul controstampo 6.

Alternativamente, l'apparato di formatura può comprendere anche uno stampo e può essere configurato per formare il nastro 2' per realizzare un pannello, comprimendo meccanicamente il nastro 2' tra stampo e controstampo.

Naturalmente, anche in questo caso, il tecnico del ramo è a conoscenza della moltitudine di tecnologie adottabili per formare un nastro 2', ovvero un elemento a lastra o piastra, in seguito a riscaldamento.

L'apparato di formatura può quindi includere almeno un controstampo, eventualmente anche uno stampo contro-sagomato al controstampo, configurato per consentire di realizzare un pannello di forma qualsiasi o un pannello 1 secondo

l'invenzione.

L'apparato di formatura potrebbe, come detto, essere un apparato convenzionale, ad esempio come precedentemente descritto, oppure essere uno specifico apparato di formatura.

- 5 Con riferimento alle Figure, l'apparato di formatura per pannello secondo l'invenzione è globalmente indicato con il numero **4**.

L'apparato 4 può essere equivalentemente impiegato nell'impianto di termoformatura 10, oppure in un qualsiasi altro impianto di termoformatura, ossia avente differenti caratteristiche, ad esempio diversi mezzi di convogliamento, diversa stazione di
10 riscaldamento 11, o altro.

L'apparato di formatura 4, come l'impianto di termoformatura 10, è preferibilmente atto a consentire di realizzare il pannello 1 secondo l'invenzione, in particolare nella forma di realizzazione preferita; tuttavia, l'apparato di formatura 4 potrebbe anche essere atto a realizzare pannelli di diversa forma, differenti ossia dal pannello 1.

- 15 L'apparato 4 è atto a ricevere il nastro 2' lungo la direzione predeterminata 2a. Inoltre, preferibilmente, l'apparato 4 comprende, per sommi capi, uno stampo **5** ed un controstampo **6**.

Vantaggiosamente, stampo 5 e controstampo 6 comprendono alcune importanti caratteristiche.

- 20 Lo stampo 5 comprende, preferibilmente, una pluralità di primi cingoli **50**.

I primi cingoli **50** sono degli elementi allungati estendentisi, in uso, parallelamente alla direzione trasversale 2b rispetto al nastro 2'.

I primi cingoli 50, quindi, definiscono delle particolari forme da conferire localmente al nastro 2'.

- 25 I primi cingoli 50 sono, quindi, mobili lungo un primo percorso **5a**.

Il primo percorso 5a è sostanzialmente il percorso lungo il quale i primi cingoli 50 sono movimentati rispetto ad un sistema di riferimento fisso, ad esempio rispetto al suolo o ad un altro componente di un impianto di formatura o termoformatura o anche dell'apparato 4 stesso come, ad esempio, un telaio strutturale su cui sono vincolati
30 stampo 5 e controstampo 6.

Il primo percorso 5a può essere aperto, ad esempio anche rettilineo. Oppure, il primo percorso 5a può essere chiuso. Preferibilmente, il primo percorso 5a è chiuso così che i primi cingoli 50 possano ritornare ciclicamente nelle stesse posizioni.

Inoltre, il primo percorso 5a può assumere una forma particolare, in dipendenza dalla struttura del meccanismo di movimentazione dei primi cingoli 50.

Preferibilmente, il primo percorso 5a definisce una forma pressoché ellittica, ad esempio comprendente due porzioni semicircolari raccordate da tratti rettilinei.

- 5 I primi cingoli 50 sono, quindi, distribuiti consecutivamente in modo tale da formare almeno una prima superficie di stampa **51**.

La prima superficie di stampa 51 è sostanzialmente una superficie configurata per consentire di conferire una forma voluta al nastro 2' per realizzare un foglio deformato di un pannello, ad esempio come il foglio 2 ondulato del pannello 1.

- 10 Preferibilmente, la prima superficie di stampa 51 è definita in corrispondenza di almeno un primo segmento **s'** del primo percorso 5a.

Il primo segmento s' è preferibilmente una porzione rettilinea del primo percorso 5a. Pertanto, almeno in corrispondenza del primo segmento s' i primi cingoli 50 sono reciprocamente allineati, a contatto e quindi adiacenti in modo tale da formare,

- 15 complessivamente, la prima superficie di stampa 51. Quindi, la prima superficie di stampa 51 è data dall'insieme delle superfici di stampa dei singoli primi cingoli 50 affiancati.

Nel caso in cui il primo percorso 5a sia ellittico, il primo segmento s' può ad esempio corrispondere con un tratto rettilineo di raccordo tra i tratti semicircolari.

- 20 Il primo segmento s' è, inoltre, preferibilmente parallelo alla direzione longitudinale 2a. Quindi, la prima superficie di stampa 51 è distribuita lungo la direzione longitudinale così che, quando lo stampo 5 preme il nastro 2' trasversalmente alla direzione longitudinale 2a, la forma della prima superficie di stampa 51 viene trasmessa al nastro 2'.

- 25 Preferibilmente, lo stampo 5 agisce in opposizione al controstampo 6.

Pertanto, quest'ultimo definisce anch'esso delle caratteristiche simili, se non identiche, allo stampo 5.

Il controstampo 6 comprende, infatti, preferibilmente una pluralità di secondi cingoli **60**.

- 30 I secondi cingoli **60** sono degli elementi allungati estendentisi, in uso, parallelamente alla direzione trasversale 2b rispetto al nastro 2'.

I secondi cingoli 60, quindi, definiscono delle particolari forme da conferire localmente al nastro 2'.

I secondi cingoli 60 sono, quindi, mobili lungo un secondo percorso **6a**.

Il secondo percorso 6a è sostanzialmente il percorso lungo il quale i secondi cingoli 60 sono movimentati rispetto ad un sistema di riferimento fisso, ad esempio rispetto al suolo o ad un altro componente di un impianto di formatura o termoformatura o anche dell'apparato 4 stesso come, ad esempio, un telaio strutturale su cui sono vincolati stampo 5 e controstampo 6.

Il secondo percorso 6a può essere aperto, ad esempio anche rettilineo. Oppure, il secondo percorso 6a può essere chiuso. Preferibilmente, il secondo percorso 6a è chiuso così che i secondi cingoli 60 possano ritornare ciclicamente nelle stesse posizioni.

Inoltre, il secondo percorso 6a può assumere una forma particolare, in dipendenza dalla struttura del meccanismo di movimentazione dei secondi cingoli 60.

Preferibilmente, il secondo percorso 6a definisce una forma pressoché ellittica, ad esempio comprendente due porzioni semicircolari raccordate da tratti rettilinei.

I secondi cingoli 60 sono, quindi, distribuiti consecutivamente in modo tale da formare almeno una seconda superficie di stampa **61**.

La seconda superficie di stampa 61, così come la prima superficie di stampa 51, è sostanzialmente una superficie configurata per consentire di conferire una forma voluta al nastro 2' per realizzare un foglio deformato di un pannello, ad esempio come il foglio 2 ondulato del pannello 1.

Preferibilmente, la seconda superficie di stampa 61 è definita in corrispondenza di almeno un secondo segmento **s''** del secondo percorso 6a.

Il secondo segmento **s''** è preferibilmente una porzione rettilinea del secondo percorso 6a. Pertanto, almeno in corrispondenza del secondo segmento **s''** i secondi cingoli 60 sono reciprocamente allineati, a contatto e quindi adiacenti in modo tale da formare, complessivamente, la seconda superficie di stampa 61.

Quindi, la seconda superficie di stampa 61 è data dall'insieme delle superfici di stampa dei singoli secondi cingoli 60 affiancati.

Nel caso in cui il secondo percorso 6a sia ellittico, il secondo segmento **s''** può ad esempio corrispondere con un tratto rettilineo di raccordo tra i tratti semicircolari.

Il secondo segmento **s''** è, inoltre, preferibilmente parallelo alla direzione longitudinale 2a. Quindi, la seconda superficie di stampa 61 è distribuita lungo la direzione longitudinale così che, quando il controstampo 6 preme il nastro 2'

trasversalmente alla direzione longitudinale 2a, la forma della seconda superficie di stampa 61 viene trasmessa al nastro 2'.

La seconda superficie di stampa 61 è quindi preferibilmente contro-sagomata alla prima superficie di stampa 51 in modo tale che le superfici di stampa 51, 61 definiscano, insieme, una particolare forma da infondere al nastro 2' per realizzare un pannello, come ad esempio il pannello 1 se si conforma il nastro 2' come il foglio 2.

In altre parole, la seconda superficie di stampa 61 è il negativo della prima superficie di stampa 51 o viceversa.

Quindi, lo stampo 5 ed il controstampo 6 possono essere sostanzialmente due elementi strutturalmente simili o identici e speculari rispetto al nastro 2' ovvero alla direzione longitudinale 2a, ad esclusione delle sole superfici di stampa 51, 61 che sono tra loro contro-sagomate o complementari.

Come già accennato, i cingoli 50, 60 sono mobili.

Preferibilmente, l'apparato 4 comprende primi mezzi di movimentazione 7 e secondi mezzi di movimentazione 8.

Sostanzialmente, i primi mezzi di movimentazione 7 sono configurati per muovere i primi cingoli 50 lungo il primo percorso 5a. I secondi mezzi di movimentazione 8 sono invece configurati per muovere i secondi cingoli 60 lungo il secondo percorso 6a.

Vantaggiosamente, i mezzi di movimentazione 7, 8 sono ulteriormente configurati per muovere i cingoli 50, 60 simultaneamente in modo coordinato ed equiverso almeno in corrispondenza dei segmenti s', s''.

In altre parole, i cingoli 50, 60 si muovono, in virtù della configurazione dei mezzi di movimentazione 7, 8 preferibilmente insieme, alla stessa velocità, lungo la stessa direzione, ovvero solidalmente, in corrispondenza dei tratti s', s''.

Vantaggiosamente, i segmenti s', s'' sono reciprocamente affacciati così che le superfici di stampa 51, 61 si compenetrino sempre vicendevolmente comprimendo il nastro 2' introdotto tra stampo 5 e controstampo 6. Al contempo, il nastro 2' viene movimentato lungo la direzione longitudinale 2a, in uso, tramite le superfici di stampa 51, 61. Infatti, i cingoli 50, 60 si muovono lungo i percorsi 5a, 6a spingendo il nastro 2' lungo la direzione longitudinale 2a mentre lo comprimono. In questo modo viene realizzato un pannello, ad esempio il pannello 1.

Se i percorsi 5a, 5b sono chiusi, inoltre, l'apparato 4 definisce una zona di imbocco

in cui i cingoli 50, 60 reciprocamente convergono avanzando lungo i rispettivi percorsi 5a, 6a, ed una zona di rilascio in cui i cingoli 50, 60 reciprocamente divergono avanzando lungo i rispettivi percorsi 5a, 6a. Tra la zona di imbocco e la zona di rilascio i cingoli 50, 60 avanzano lungo i percorsi 5a, 6a definendo complessivamente
5 superfici di stampa 51, 61 che si compenetrano. Quindi, il nastro 2' viene sostanzialmente immesso nella zona di imbocco i cui i cingoli 50, 60 si avvicinano al nastro 2' avanzando fino a toccarlo e poi comprimerlo, quando i cingoli 50, 60 sono affiancati ed allineati a formare le superfici di stampa 51, 61. Inoltre, nella zona di
10 rilascio i cingoli 50, 60 si allontanano dal foglio, ad esempio il foglio 2, derivante dalla deformazione del nastro 2' consentendo al foglio stesso, e quindi al pannello, di avanzare autonomamente.

I mezzi di movimentazione 7, 8 possono anch'essi essere speculari rispetto alla direzione longitudinale 2a. Inoltre, essi possono comprendere alcune particolari componenti.

15 Ad esempio, i primi mezzi di movimentazione 7 possono comprendere un primo meccanismo di trascinamento **70**

Il primo meccanismo di trascinamento 70 sostanzialmente definisce il primo percorso 5a. Nella forma di realizzazione preferita, ma non esclusiva, dell'apparato 4 in cui il primo percorso 5a è chiuso, il primo meccanismo di trascinamento 70 comprende
20 due primi ingranaggi **70a** ed una prima cinghia **70b**.

I primi ingranaggi 70a sono preferibilmente rotanti e reciprocamente distanziati. La prima cinghia 70b è trascinata dai primi ingranaggi 70a, in particolare attorno ai primi ingranaggi 70a, così da definire il primo percorso 5a.

La prima cinghia 70a può essere un mezzo continuo, ad esempio monolitico, oppure
25 può includere un elemento discontinuo, ad esempio una catena comprendente una pluralità di maglie connesse consecutivamente. Preferibilmente, la prima cinghia 70a è costituita da una catena definente, come noto, perni e maglie.

Allo stesso modo, i secondi mezzi di movimentazione 8 possono comprendere un secondo meccanismo di trascinamento **80**.

30 Il secondo meccanismo di trascinamento 80 sostanzialmente definisce il secondo percorso 6a. Nella forma di realizzazione preferita, ma non esclusiva, dell'apparato 4 in cui il secondo percorso 6a è chiuso, il secondo meccanismo di trascinamento 80 comprende due secondi ingranaggi **80a** ed una seconda cinghia **80b**.

I secondi ingranaggi 80a sono preferibilmente rotanti e reciprocamente distanziati. La seconda cinghia 80b è trascinata dai secondi ingranaggi 80a, in particolare attorno ai secondi ingranaggi 80a, così da definire il secondo percorso 6a.

Anche la seconda cinghia 80a può essere un mezzo continuo, ad esempio
5 monolitico, oppure può includere un elemento discontinuo, ad esempio una catena comprendente una pluralità di maglie connesse consecutivamente. Preferibilmente, la seconda cinghia 80a è costituita da una catena definente, come noto, perni e maglie.

I cingoli 50, 60 sono quindi, preferibilmente operativamente connessi rispettivamente
10 al primo meccanismo di trascinamento 70 ed a secondo meccanismo di trascinamento 80. Preferibilmente, in dettaglio, gli ingranaggi 70a, 80a ruotano in modo equiverso alla stessa velocità.

I primi cingoli 50 possono essere direttamente connessi al primo meccanismo di trascinamento 70, ad esempio alla prima cinghia 70b. Oppure, i primi mezzi di
15 movimentazione 7 possono comprendere una pluralità di primi elementi di trasmissione **71**.

I primi elementi di trasmissione 71 sono operativamente connessi al primo meccanismo di trascinamento 70 in corrispondenza del primo percorso 5a.

Inoltre, i primi elementi di trasmissione 71 sono preferibilmente labilmente vincolati,
20 ciascuno, ad un rispettivo primo cingolo 50.

Similmente, i secondi cingoli 60 possono essere direttamente connessi al secondo meccanismo di trascinamento 80, ad esempio alla seconda cinghia 80b. Oppure, i secondi mezzi di movimentazione 8 possono comprendere una pluralità di secondi elementi di trasmissione **81**.

I secondi elementi di trasmissione 81 sono operativamente connessi al secondo
25 meccanismo di trascinamento 80 in corrispondenza del secondo percorso 6a.

Inoltre, i secondi elementi di trasmissione 81 sono preferibilmente labilmente vincolati, ciascuno, ad un rispettivo secondo cingolo 60.

Se le cinghie 70b, 80b sono costituite da catene, in aggiunta, ciascun primo elemento
30 di trasmissione 71 è labilmente vincolato ad un rispettivo perno della prima cinghia 70a. Preferibilmente il vincolo è realizzato per mezzo di una cerniera.

Inoltre, ciascun secondo elemento di trasmissione 81 è labilmente vincolato ad un rispettivo perno della seconda cinghia 80b. Anche in questo caso, preferibilmente il

vincolo è realizzato per mezzo di una cerniera.

L'apparato 4 può comprendere alcuni altri importanti accorgimenti, non essenziali, ma utili ad incrementare l'efficienza dell'apparato 4.

Vantaggiosamente, lo stampo (5) può comprendere una prima guida interna **52**.

- 5 La prima guida interna 52 si estende sostanzialmente parallelamente al primo percorso 5a.

Se il primo percorso 5a è chiuso, preferibilmente la prima guida interna 52 è disposta internamente al primo percorso 5a.

- 10 Quindi, ciascun primo elemento di trasmissione 71 può comprendere un primo cursore interno **71a**.

Il primo cursore interno 71a è preferibilmente labilmente vincolato alla prima guida interna 52. Inoltre, esso è mobile lungo la prima guida interna 52.

Similmente, il controstampo 6 può comprendere una seconda guida interna **62**.

- 15 La seconda guida interna 62 si può estendere sostanzialmente parallelamente al secondo percorso 6a.

Se il secondo percorso 6a è chiuso, preferibilmente la seconda guida interna 62 è disposta internamente al secondo percorso 6a.

Quindi, ciascun secondo elemento di trasmissione 81 può comprendere un secondo cursore interno **81a**.

- 20 Il secondo cursore interno 81a è preferibilmente labilmente vincolato alla seconda guida interna 62. Inoltre, esso è mobile lungo la seconda guida interna 62.

- 25 Le guide interne 52, 62 possono essere dei semplici solchi o binari entro o sui quali i cursori interni 71a, 81a si possono muovere. Ad esempio, le guide interne 52, 62 possono essere definite su piastre laterali disposte a fianco dei cingoli 50, 60 e solidali al telaio di sostegno strutturale dell'apparato 4.

I cursori interni 71a, 80a possono essere dei perni o dei cilindri inseribili entro le guide interne 52, 62 in modo tale da muoversi lungo traiettorie predeterminate.

- 30 È inoltre importante notare che le guide interne 52, 62 sono parallele ai percorsi 5a, 6a e possono definire traiettorie identiche o leggermente differenti. Ad esempio, le guide interne 52, 62 possono definire traiettorie più vicine rispettivamente ai percorsi 5a, 6a vicino alla zona di rilascio dell'apparato 4 e traiettorie più lontane, rispetto ai percorsi 5a, 6a, vicino alla zona di imbocco dell'apparato 4, come mostrato chiaramente nelle Figg. 3-6.

Il primo elemento di trasmissione 71 può, inoltre, definire una forma a boomerang. Quindi, il primo cursore interno 71a può essere disposto ad una estremità libera del boomerang ed il primo elemento di trasmissione 71 può essere labilmente vincolato ad un rispettivo primo cingolo 50 in corrispondenza dell'altra estremità libera del boomerang. Anche in questo caso, il vincolo può essere realizzato per mezzo di una cerniera.

In aggiunta, vantaggiosamente, il primo elemento di trasmissione 71 può essere altresì labilmente vincolato alla prima cinghia 70b in corrispondenza dello spigolo intermedio del boomerang. Pertanto, il primo elemento di trasmissione 71 può essere trascinato dalla prima cinghia 70b lungo il primo percorso 5a, ma può ruotare rispetto alla prima cinghia 70b attorno ad un asse allineato, ad esempio, ad un perno della catena definente la prima cinghia 70b.

Inoltre, il secondo elemento di trasmissione 81 può anch'esso definire una forma a boomerang.

Quindi, il secondo cursore interno 81a può essere disposto ad una estremità libera del boomerang ed il secondo elemento di trasmissione 81 può essere labilmente vincolato ad un rispettivo secondo cingolo 60 in corrispondenza dell'altra estremità libera del boomerang. Anche in questo caso, il vincolo può essere realizzato per mezzo di una cerniera.

In aggiunta, vantaggiosamente, il secondo elemento di trasmissione 81 può essere altresì labilmente vincolato alla seconda cinghia 80b in corrispondenza dello spigolo intermedio del boomerang. Pertanto, il secondo elemento di trasmissione 81 può essere trascinato dalla seconda cinghia 80b lungo il secondo percorso 6a, ma può ruotare rispetto alla seconda cinghia 80b attorno ad un asse allineato, ad esempio, ad un perno della catena definente la seconda cinghia 80b.

In aggiunta a quanto già descritto, l'apparato 4 può includere ulteriori accorgimenti. Ad esempio, lo stampo 5 può comprendere una prima guida esterna **53**.

Se presente, la prima guida esterna 53 si estende parallelamente al primo percorso 5a esternamente al primo percorso 5a. Quindi, ciascun primo cingolo 50 può comprendere un primo cursore esterno **50a**.

Se presente, il primo cursore esterno 50a è labilmente vincolato alla prima guida esterna 53. Inoltre, esso è mobile lungo la prima guida esterna 53.

Similmente, il controstampo 6 può comprendere una seconda guida esterna **63**.

Se presente, la seconda guida esterna 63 si estende parallelamente al secondo percorso 6a esternamente al secondo percorso 6a. Quindi, ciascun secondo cingolo 60 può comprendere un secondo cursore esterno **60a**.

Se presente, il secondo cursore esterno 60a è labilmente vincolato alla seconda guida esterna 63. Inoltre, esso è mobile lungo la seconda guida esterna 63.

Come per le guide interne 52, 62, le guide esterne 53, 63 possono essere dei semplici solchi o binari entro o sui quali i cursori esterni 50a, 60a si possono muovere. Ad esempio, le guide esterne 53, 63 possono essere definite su piastre laterali disposte a fianco dei cingoli 50, 60 e solidali al telaio di sostegno strutturale dell'apparato 4. Tali piastre possono essere le stesse piastre che comprendono le guide interne 52, 62 e, pertanto, le piastre laterali possono includere tutte le guide 52, 53, 62, 63.

I cursori esterni 50a, 60a possono essere dei perni o dei cilindri inseribili entro le guide esterne 53, 63 in modo tale da muoversi lungo traiettorie predeterminate.

È inoltre importante notare che le guide esterne 53, 63 sono parallele ai percorsi 5a, 6a e possono definire traiettorie identiche o leggermente differenti. Ad esempio, anche le guide esterne 53, 63 possono definire traiettorie più vicine rispettivamente ai percorsi 5a, 6a vicino alla zona di rilascio dell'apparato 4 e traiettorie più lontane, rispetto ai percorsi 5a, 6a, vicino alla zona di imbocco dell'apparato 4, come mostrato chiaramente nelle Figg. 3-6.

In conclusione, l'apparato 4 può comprendere mezzi motori **9**.

I mezzi motori 9 possono includere uno o più motori rotativi elettrici di per loro noti. Inoltre, i motori elettrici possono essere operativamente connessi ad almeno un primo ingranaggio 70a ed un secondo ingranaggio 80a. Quindi, essi possono essere configurati per ruotare insieme od individualmente il primo ingranaggio 70a ed il secondo ingranaggio 80a. In questo senso, un solo motore può movimentare simultaneamente entrambi gli ingranaggi 70a, 80a. Oppure, ciascun ingranaggio 70a, 80a può essere connesso ad un rispettivo motore e movimentato individualmente.

In conclusione, se i cingoli 50, 60 sono configurati per formare il nastro 2' come un foglio 2 per realizzare il pannello 1, è preferibile che i cingoli 50, 60 definiscano parte delle superfici di stampa 51, 61 come mostrato nelle Figg. 10a-10b.

In dettaglio, è preferibile che su ciascun cingolo 50, 60 sia presente una porzione di

superficie di stampa 51, 61 sostanzialmente contro-sagomata ad una zona di pannello 1 definita da due primi tratti T_1 adiacenti alle estremità allineati e parte di una prima traiettoria d'onda 20a, parte di due secondi tratti T_2 , adiacenti ciascuno ad un rispettivo primo tratto T_1 , della prima traiettoria d'onda 20a, parte di due secondi tratti T_2 di una seconda traiettoria d'onda 20a affiancati ai secondi tratti T_2 della prima traiettoria d'onda e raccordati da un primo tratto T_1 della seconda traiettoria d'onda 20a. In altre parole, sulla porzione di superficie di stampa 51, 61 di un singolo cingolo 50, 60 è preferibile che vi siano le sagome della parte centrale di una forma d'onda 20 e della parte laterale, in corrispondenza delle estremità 21, di un'altra forma d'onda 20 adiacente alla precedente.

L'impianto di termoformatura 10, quindi, può comprendere l'apparato 4 particolare, come appena descritto in dettaglio, o un qualsiasi altro apparato di formatura che consenta di formare il nastro 2' per realizzare un foglio deformato definente un pannello.

In ogni caso, preferibilmente, l'impianto di termoformatura 10 è particolarmente adatto alla realizzazione dei bordi 3 come precedentemente descritti.

Infatti, vantaggiosamente, l'impianto di termoformatura 10 comprende almeno un apparato di piegatura **13**.

L'apparato di piegatura 13 è preferibilmente disposto a monte dell'apparato di formatura, ad esempio dell'apparato 4 di formatura.

Inoltre, vantaggiosamente, l'apparato di piegatura 13 comprende almeno due ostacoli **130**.

Ciascun ostacolo 130 è interferente con una rispettiva estremità 21 di nastro 2' in avanzamento lungo la direzione longitudinale 2a.

Quindi, ciascun ostacolo 130 è configurato per piegare un rispettivo lembo 22 di nastro 2' in corrispondenza della rispettiva estremità 21. In dettaglio, ciascun ostacolo 130 è configurato per definire una piegatura fino ad un angolo acuto, ovvero inferiore all'angolo retto, tra lembo 22 ed il resto del nastro 2' così da consentire all'apparato di formatura, eventualmente proprio l'apparato 4, di comprimere successivamente il lembo 22 sul nastro 2 per realizzare il bordo 3.

Ancora più in dettaglio, ciascun ostacolo 130 è preferibilmente un corpo allungato.

Preferibilmente, il corpo allungato si estende lungo un asse centrale **130a**.

L'asse centrale 130a è, inoltre, trasversalmente al nastro 2'.

L'ostacolo 130 comprende, inoltre, una punta **131**. La punta 131 sostanzialmente contatta il nastro 2. Inoltre, essa è vantaggiosamente posizionata in prossimità del controstampo all'imbocco dell'apparato di formatura.

5 Se l'apparato di formatura è strutturato come l'apparato 4, allora la punta 131 può essere posizionata in prossimità del controstampo 6 e, ancora più in dettaglio, tra stampo 5 e controstampo 6.

Con il termine punta non si intende precisamente l'estremità, ma si intende semplicemente una zona di estremità, più o meno estesa, e sufficiente a contattare il nastro 2' per conferire al lembo 22 una piegatura desiderata.

10 Ancora più opportunamente, gli ostacoli 130 sono configurati in modo tale che gli assi centrali 130a convergano verso il nastro 2'. Gli assi centrali 130a, quindi, convergono in un piano di ostruzione **13a**. Il piano di ostruzione 13a è preferibilmente perpendicolare alla direzione longitudinale 2a.

15 Se l'impianto 10 comprende l'apparato 4 di formatura, i mezzi di convogliamento preferibilmente comprendono anche l'apparato 4.

Infatti, in virtù dei cingoli 50, 60 che movimentano il nastro 2' mentre lo formano per realizzare il foglio e quindi il pannello, il nastro 2' viene sostanzialmente trainato dall'apparato 4 lungo la direzione longitudinale 2a.

In aggiunta a quanto già descritto, l'impianto 10 può includere alcuni altri apparati.

20 Ad esempio, l'impianto 10 può comprendere ulteriormente un supporto **16**.

Se presente, il supporto 16 è disposto a valle dell'apparato di formatura, eventualmente dell'apparato 4.

Quindi, il supporto 16 è configurato per supportare il pannello, realizzato tramite formatura del nastro 2', lungo la direzione longitudinale 2a.

25 Il supporto 16 può includere semplicemente un piano da lavoro o un banco su cui si appoggia il pannello in uscita dall'apparato di formatura.

L'impianto 10 può, inoltre, comprendere una stazione di taglio **17**.

Se presente, la stazione di taglio 17 è preferibilmente disposta sul supporto 16.

Inoltre, essa è configurata per sezionare il pannello lungo un piano di taglio **17a**.

30 Il piano di taglio 17a è preferibilmente perpendicolare alla direzione longitudinale 2a. La stazione di taglio 17 comprende mezzi di taglio di per loro noti, ad esempio meccanici, includenti una lama, oppure laser od anche a fluido ad alta pressione.

L'impianto 10 può comprendere ulteriormente una stazione di smistamento **18**.

La stazione di smistamento 18 è preferibilmente disposta a valle della stazione di taglio 17. Inoltre, anche la stazione di smistamento 18 è preferibilmente disposta sul supporto 16.

La stazione di smistamento 18 è, quindi, configurata per spingere il pannello sezionato dalla stazione di taglio 17 parallelamente alla direzione trasversale 2b.

In questo modo, la stazione di smistamento libera il supporto 16 dal pannello sezionato.

Sostanzialmente, il pannello viene spinto nel vuoto in modo tale da cadere, per gravità, dal supporto 16.

Naturalmente, potrebbe altresì essere previsto di consentire ai pannelli sezionati di proseguire la corsa oltre il supporto 16, lungo la direzione longitudinale 2a, per cadere.

Quindi, l'impianto 10 può comprendere una o più stazioni di raccolta 19.

Le stazioni di raccolta 19 sono preferibilmente disposte adiacentemente al supporto 16 in corrispondenza della stazione di smistamento 18. Inoltre, esse sono configurate per raccogliere i pannelli sezionati rimossi dal supporto 16.

Quindi, le stazioni di raccolta 19 possono essere posizionate lungo ai lati della stazione di smistamento 18 specularmente rispetto alla direzione longitudinale 2a e/o lungo la direzione longitudinale 2a.

Le stazioni di raccolta 19 possono quindi essere costituite anche da semplici contenitori entro cui i pannelli, eventualmente gli stessi pannelli 1, cadono per gravità una volta spinti, o lasciati cadere, dalla stazione di smistamento 18.

L'invenzione comprende un nuovo procedimento formatura del pannello 1.

Il procedimento, sostanzialmente, comprende almeno una fase di piegatura.

La fase di piegatura è preferibilmente precedente alla fase di formatura del nastro 2' in foglio 2, ossia nella fase per rendere il foglio 2 ondulato.

Inoltre, nella fase di piegatura il lembo 22 del foglio 2 viene ripiegato sullo stesso foglio 2 in corrispondenza delle estremità 21 senza soluzione di continuità.

L'invenzione comprende anche un nuovo procedimento di termoformatura per pannello.

Preferibilmente, il procedimento di termoformatura è realizzato con l'impianto 10.

Quindi, il procedimento di termoformatura comprende almeno le fasi di riscaldamento, convogliamento e compressione.

Nella fase di riscaldamento, viene scaldato il nastro 2' con una quantità di calore sufficiente a rendere il nastro 2' deformabile.

Quindi, nella fase di convogliamento, il nastro 2' viene convogliato verso l'apparato di formatura lungo la direzione longitudinale 2a attraverso la stazione di piegatura

5 13. In questo modo, il lembo 22 di nastro 2' in corrispondenza delle estremità 21 viene piegato fino a definire un angolo acuto tra lembo 22 ed il resto del nastro 2'.

Naturalmente, se l'impianto 10 comprende l'apparato 4, allora la fase di convogliamento è realizzata anche dall'apparato 4 che traina il nastro 2' verso di sé in virtù del movimento dei cingoli 50, 60.

10 Nella fase di compressione, viene compresso il lembo 22 sul nastro 2 nell'apparato di formatura per realizzare il bordo 3.

Se l'apparato di formatura è l'apparato 4, il nastro 2' viene compresso lungo i segmenti s',s'' tra le superfici di stampa 51, 61.

15 Inoltre, se l'apparato di formatura è configurato per realizzare un pannello 1, il nastro 2' viene ondulato così da definire il foglio 2 come precedentemente descritto.

Se l'apparato di formatura è l'apparato 4, in questo caso, i cingoli 50, 60 possono definire parte delle superfici di stampa 51, 61 come descritto in precedenza.

In conclusione, l'invenzione comprende un nuovo procedimento di formatura di un pannello qualsiasi, eventualmente di un pannello 1.

20 Tale procedimento è vantaggiosamente realizzato dall'apparato 4.

Il procedimento comprende almeno una fase di introduzione ed una di movimentazione.

25 Nella fase di introduzione, il nastro 2' è introdotto tra lo stampo 5 ed il controstampo 6 lungo la direzione longitudinale 2a. In dettaglio, il nastro 2' è introdotto fino a contattare le superfici di stampa 51, 61. Quindi, preferibilmente, il nastro 2' è introdotto fino al limite dell'imbocco dell'apparato 4 in cui i cingoli 50, 60 convergono reciprocamente.

30 Nella fase di movimentazione, i primi cingoli 50 ed i secondi cingoli 60 sono movimentati simultaneamente in modo coordinato così da movimentare, a loro volta, il nastro 2' lungo la direzione longitudinale 2a.

Simultaneamente, le superfici di stampa 51, 61 comprimono il nastro 2' formandolo e realizzando il pannello 1. Se i cingoli 50, 60 sono configurati per realizzare il pannello 1, allora il nastro 2' viene ondulato così da realizzare il foglio 2 e quindi il

pannello 1, come descritto.

L'impianto 10 di termoformatura per pannello secondo l'invenzione consegue importanti vantaggi.

5 Infatti, l'impianto 10 di termoformatura per pannello consente di ottenere un pannello disperdente per torre di raffreddamento totalmente sprovvisto di microfratture e che, quindi, eviti la generazione di microplastiche dannose.

Inoltre, l'impianto 10 di termoformatura per pannello consente di lavorare pannelli in maniera continua, ovvero in assenza di pause per caricamento o scaricamento del pannello in lavorazione.

10 Inoltre, l'impianto 10 di termoformatura per pannello consente di realizzare un processo di formatura rapido e senza particolari limitazioni dimensionali.

Pertanto, l'impianto 10 consente altresì di realizzare pannelli in maniera efficiente ed economicamente vantaggiosa.

15 L'invenzione è suscettibile di varianti rientranti nell'ambito del concetto inventivo definito dalle rivendicazioni.

In tale ambito tutti i dettagli sono sostituibili da elementi equivalenti ed i materiali, le forme e le dimensioni possono essere qualsiasi.

RIVENDICAZIONI

1. Impianto (10) di termoformatura per pannello (1) comprendente:

- 5 - mezzi di convogliamento configurati per convogliare lungo una direzione longitudinale (2a) un nastro (2') estendentesi lungo detta direzione longitudinale (2a) e definente due estremità (21) opposte rispetto a detta direzione longitudinale (2a),
- una stazione di riscaldamento (11) configurata per scaldare detto nastro (2') con una quantità di calore sufficiente a rendere detto nastro (2') deformabile,
- 10 - un apparato (4) di formatura disposto a valle di detta stazione di riscaldamento (11) e comprendente almeno un controstampo (6), atto a ricevere detto nastro (2') lungo detta direzione longitudinale (2a) e configurato per formare detto nastro (2') comprimendo detto nastro (2') su detto controstampo (6) così da realizzare detto pannello (1),
- 15 e **caratterizzato dal fatto** di comprendere
- un apparato di piegatura (13) disposto a monte di detto apparato (4) e comprendente almeno due ostacoli (130) interferenti ciascuno con una rispettiva detta estremità (21) di detto nastro (2') in avanzamento lungo detta direzione longitudinale (2a) e configurati per piegare ciascuno un lembo (22) di detto nastro
- 20 (2') in corrispondenza di detta estremità (21) fino a definire un angolo acuto tra detto lembo (22) ed il resto di detto nastro (2') così da consentire a detto apparato (4) di formatura di comprimere successivamente detto lembo (22) su detto nastro (2) per realizzare un bordo (3).

2. Impianto (10) secondo la rivendicazione 1, in cui ciascun detto ostacolo

25 (130) è un corpo allungato estendentesi lungo un asse centrale (130a) trasversalmente a detto nastro (2') e comprende una punta (131) contattante detto nastro (2) posizionata in prossimità di detto controstampo (6) all'imbocco di detto apparato (4) di formatura.

3. Impianto (10) secondo la rivendicazione 2, in cui detti assi centrali (130a)

30 convergono verso detto nastro (2) in un piano di ostruzione (13a) perpendicolare a detta direzione longitudinale (2a).

4. Impianto (10) secondo una qualsiasi rivendicazione precedente, comprendente ulteriormente uno stampo (5) includente una pluralità di primi cingoli

(50) mobili lungo un primo percorso (5a) e distribuiti consecutivamente in modo tale da formare almeno una prima superficie di stampa (51) in corrispondenza di almeno un primo segmento (s') di detto primo percorso (5a) parallelo a detta direzione longitudinale (2a), ed in cui detto controstampo (6) includente una pluralità di secondi
5 cingoli (60) mobili lungo un secondo percorso (6a) e distribuiti consecutivamente in modo tale da formare almeno una seconda superficie di stampa (61) contro-sagomata a detta superficie di stampa (51) in corrispondenza di almeno un secondo segmento (s'') di detto secondo percorso (6a) parallelo a detta direzione longitudinale (2a), ed in cui detto apparato (4) comprende ulteriormente primi mezzi di
10 movimentazione (7) configurati per muovere detti primi cingoli (50) lungo detto primo percorso (5a) e secondi mezzi di movimentazione (8) configurati per muovere detti secondi cingoli (60) lungo detto secondo percorso (6a), detti mezzi di movimentazione (7, 8) essendo ulteriormente configurati per muovere detti cingoli (50, 60) simultaneamente in modo coordinato ed equiverso in corrispondenza di detti
15 segmenti (s', s''), detti segmenti (s', s'') essendo reciprocamente affacciati così che dette superfici di stampa (51, 61) si compenetrino sempre vicendevolmente comprimendo e movimentando lungo detta direzione longitudinale (2a), in uso, tramite dette superfici di stampa (51, 61) detta lasta (2') introdotta tra detto stampo (5) e controstampo (6) realizzando detto pannello (1).

20 **5.** Impianto (10) secondo la rivendicazione 4, in cui detti mezzi di convogliamento comprendono detto apparato (4).

6. Impianto (10) secondo una qualsiasi rivendicazione precedente, in cui detti mezzi di convogliamento comprendono una bobina (14) comprendente detto nastro (2') avvolto e disposta a monte di detta stazione di riscaldamento (11) ed uno o più
25 organi di trasmissione (15) intermedi compresi almeno tra detta bobina (14) e detto apparato (4).

7. Impianto (10) secondo una qualsiasi rivendicazione precedente, comprendente ulteriormente un supporto (16) disposto a valle di detto apparato (4) e configurato per supportare detto pannello (1) lungo detta direzione longitudinale
30 (2a) ed una stazione di taglio (17) disposta su detto supporto (16) e configurata per sezionare detto pannello (1) lungo un piano di taglio (17a) perpendicolare a detta direzione longitudinale (2a).

8. Impianto (10) secondo la rivendicazione precedente, comprendente

ulteriormente una stazione di smistamento (18) disposta a valle di detta stazione di taglio (17) su detto supporto (16) e configurata per spingere detto pannello (1) sezionato da detta stazione di taglio (17) parallelamente a detta direzione trasversale (2b) in modo tale da liberare detto supporto (16) da detto pannello (1) sezionato.

5 **9.** Impianto (10) secondo la rivendicazione precedente, comprendente ulteriormente una o più stazioni di raccolta (19) disposte adiacentemente a detto supporto (16) in corrispondenza di detta stazione di smistamento (18) e configurate per raccogliere detti pannelli (1) sezionati rimossi da detto supporto (16).

10 **10.** Procedimento di termoformatura realizzato da un impianto (10) secondo una qualsiasi rivendicazione precedente, comprendente:

- scaldare detto nastro (2') con una quantità di calore sufficiente a rendere detto nastro (2') deformabile,
 - convogliare detto nastro (2') verso detto apparato (4) lungo detta direzione longitudinale (2a) attraverso detta stazione di piegatura (13) cosicché detto lembo (22) di detto nastro (2') sia piegato in corrispondenza di dette estremità (21) fino a
- 15 definire un angolo acuto tra detto lembo (22) ed il resto di detto nastro (2'),
- comprimere detto lembo (22) su detto nastro (2) in detto apparato (4) per realizzare un bordo (3).

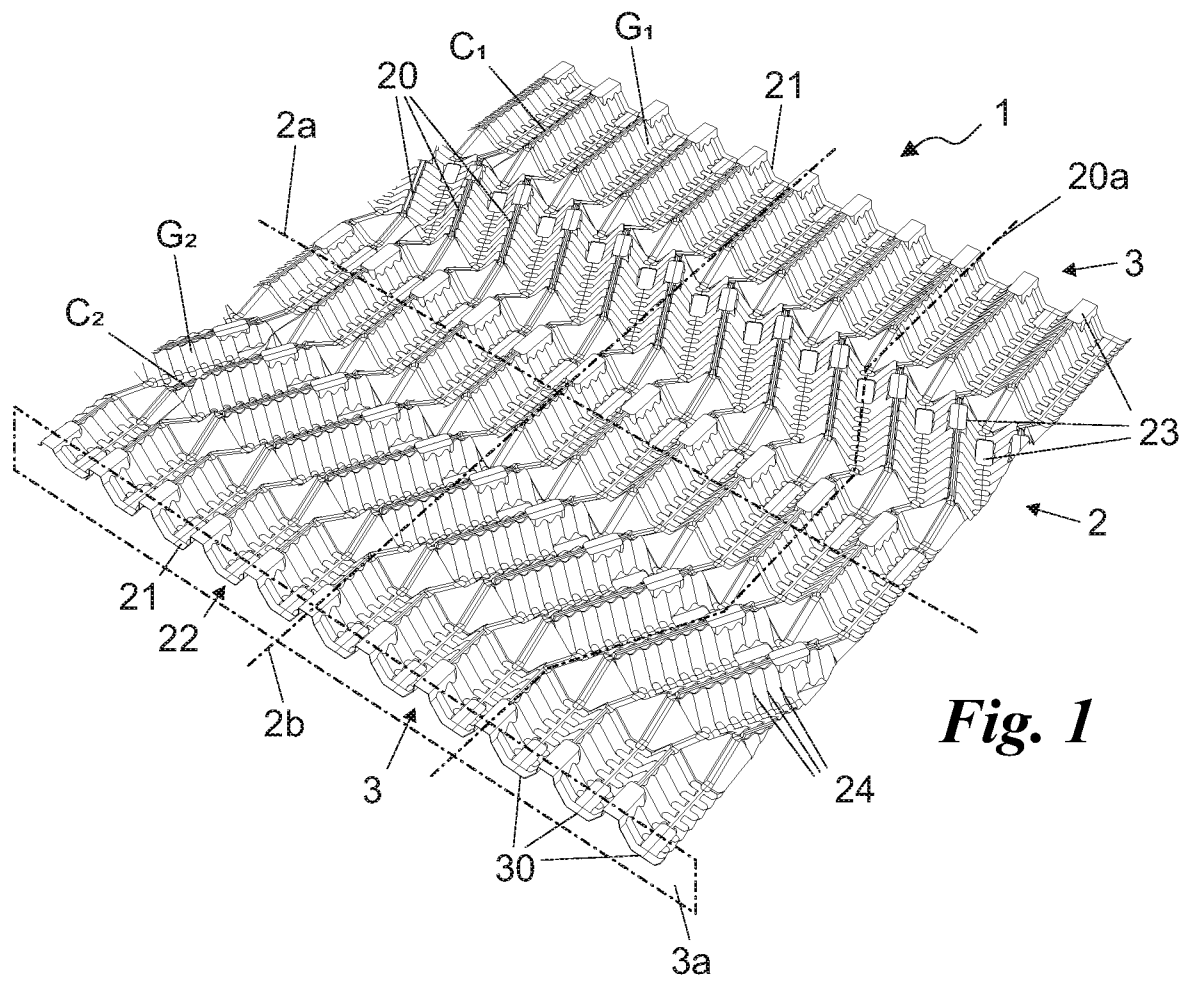


Fig. 1

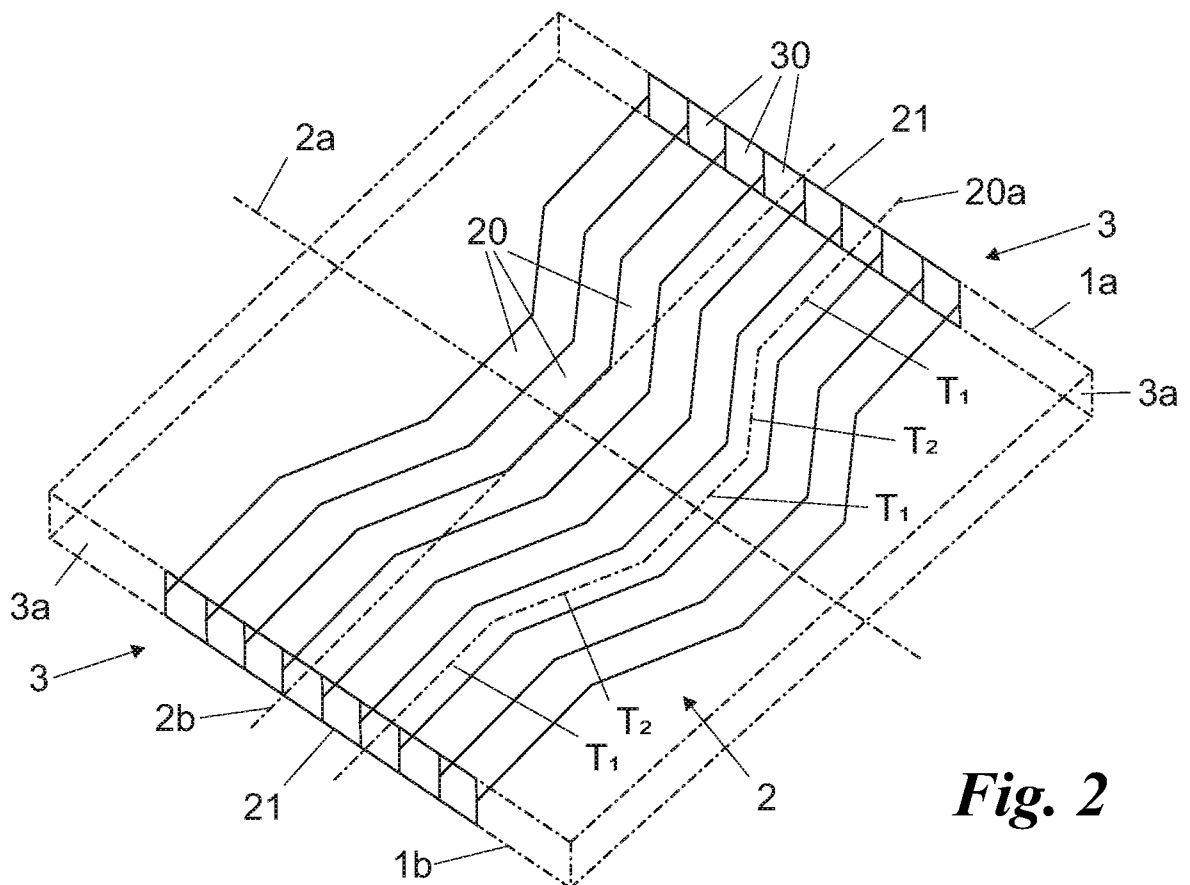


Fig. 2

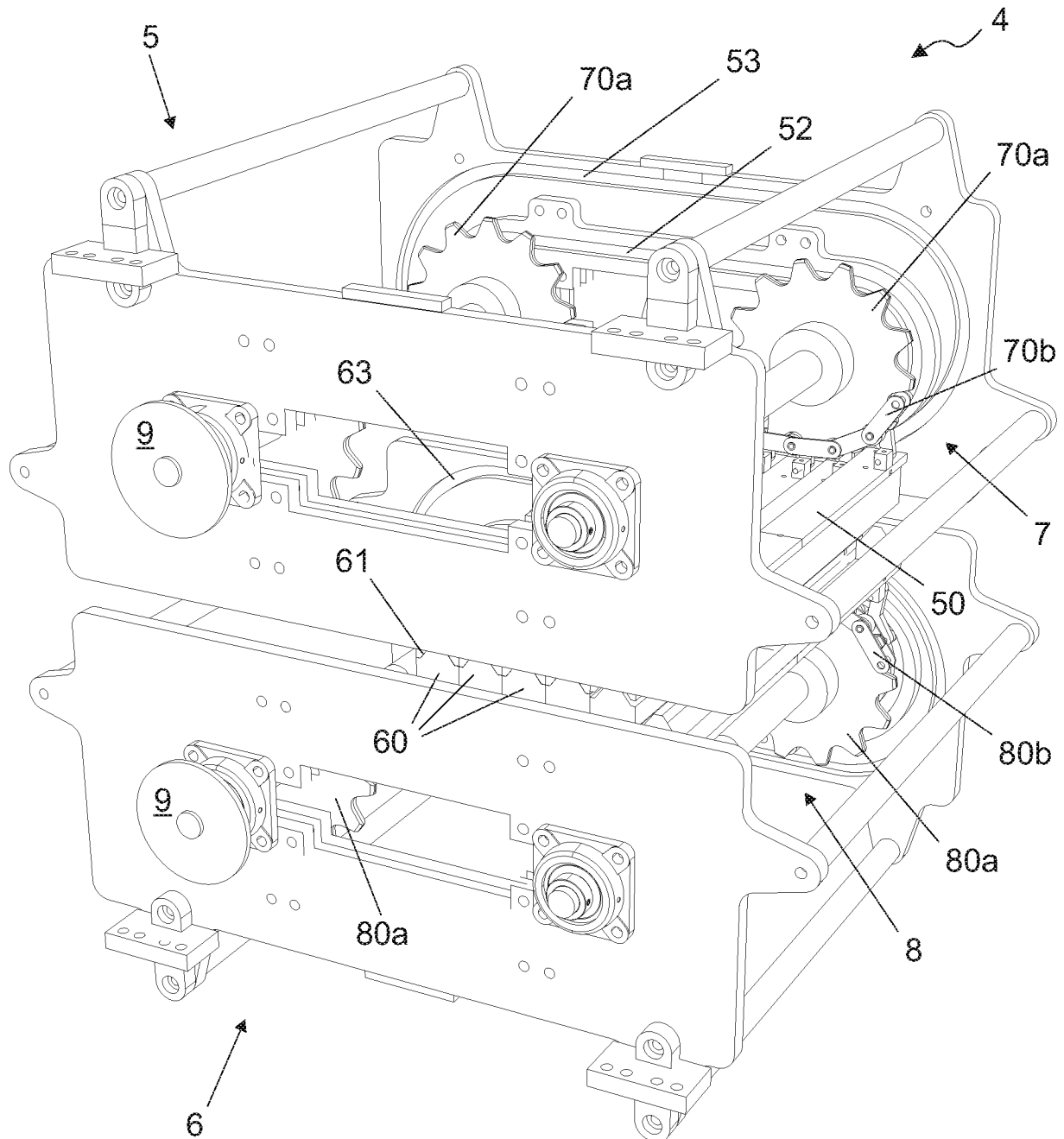
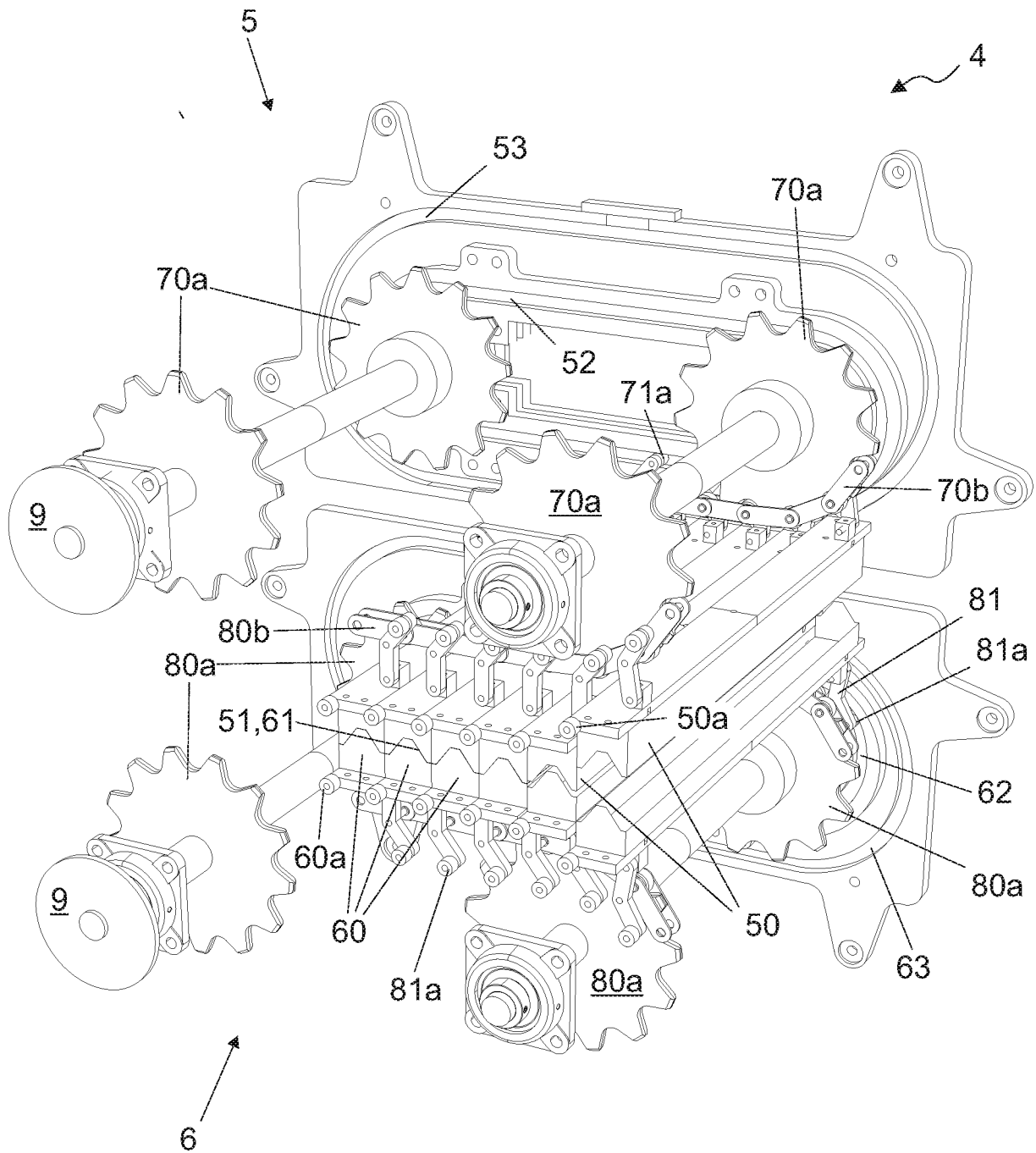


Fig. 3

**Fig. 4**

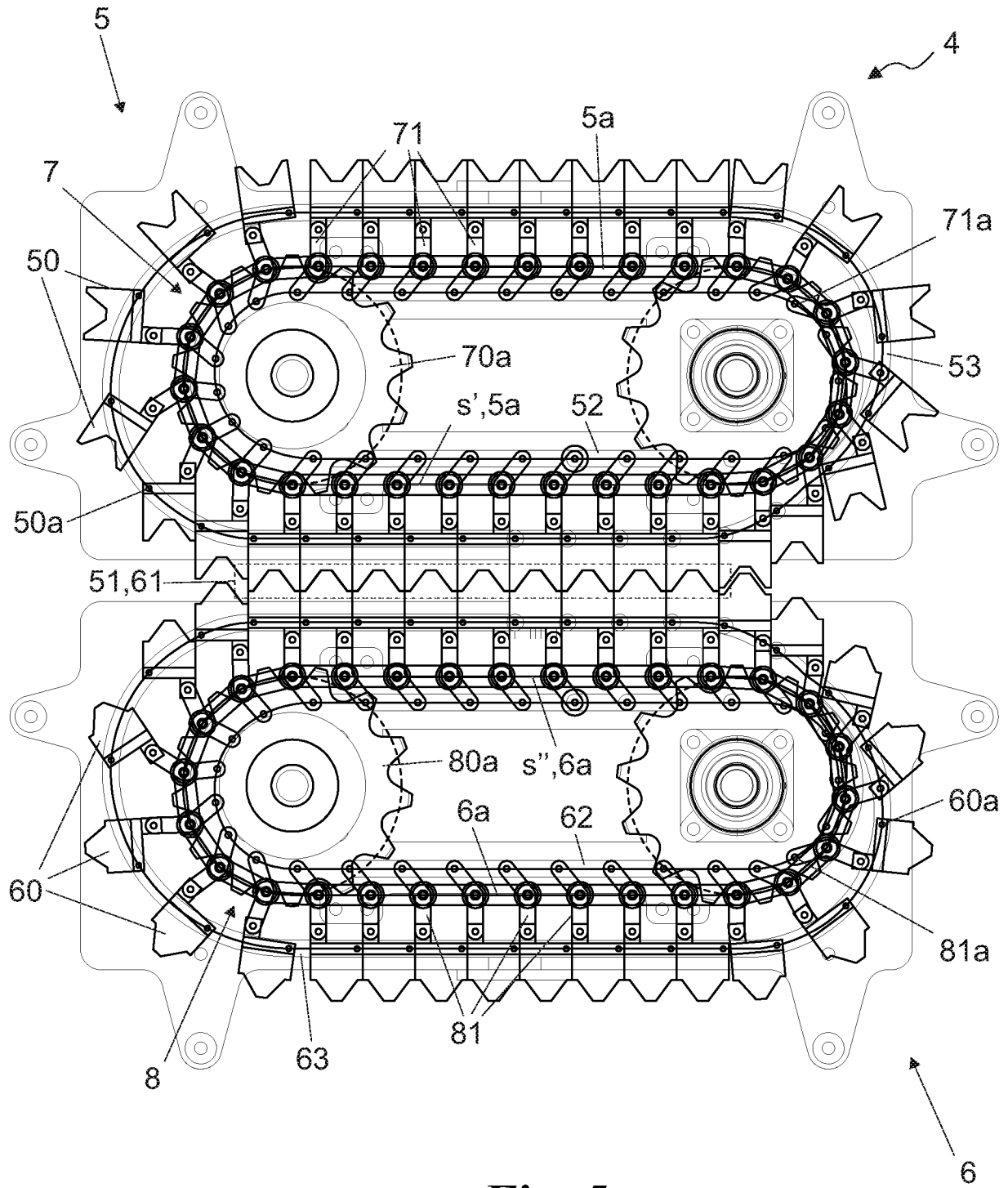


Fig. 5

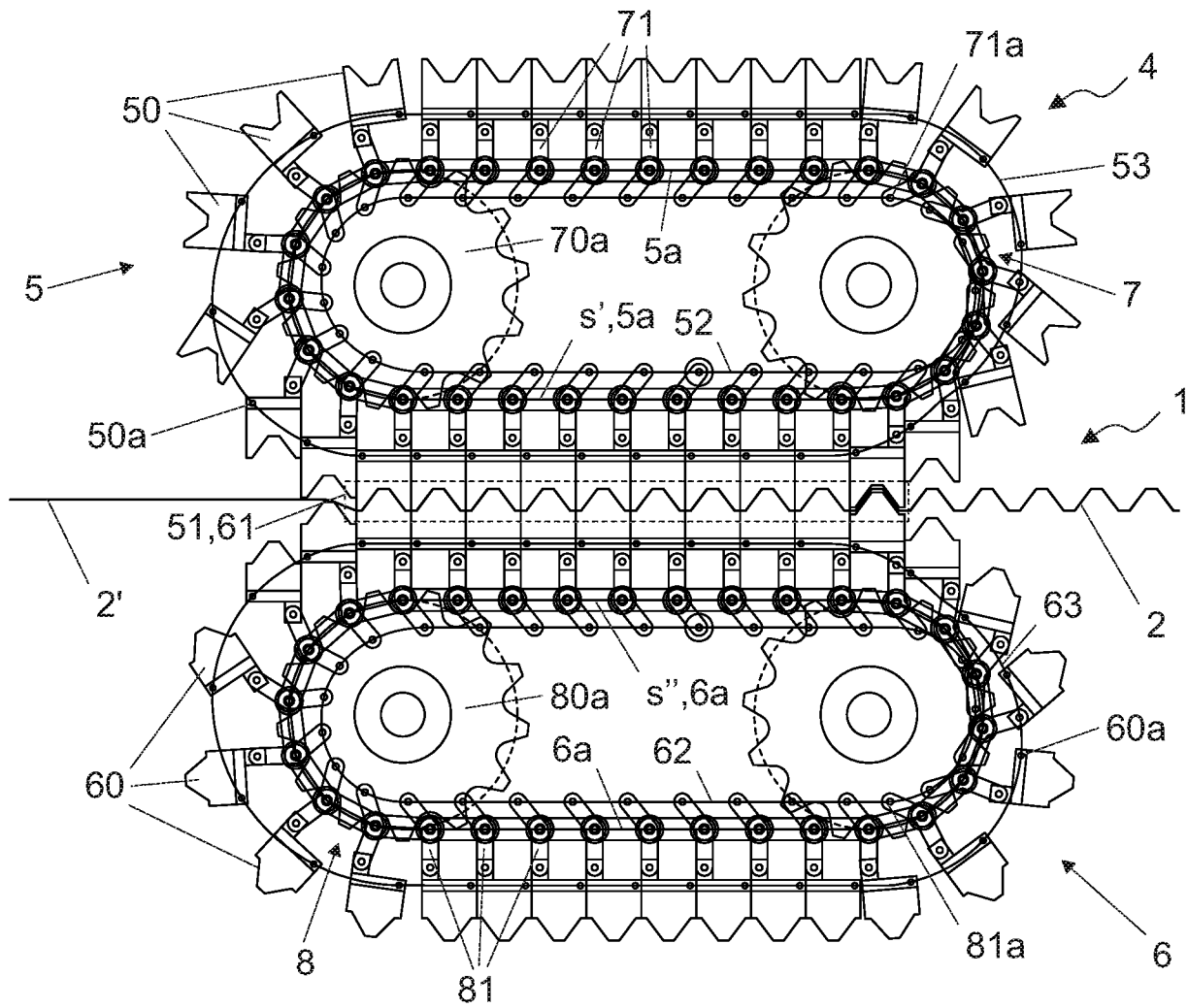


Fig. 6

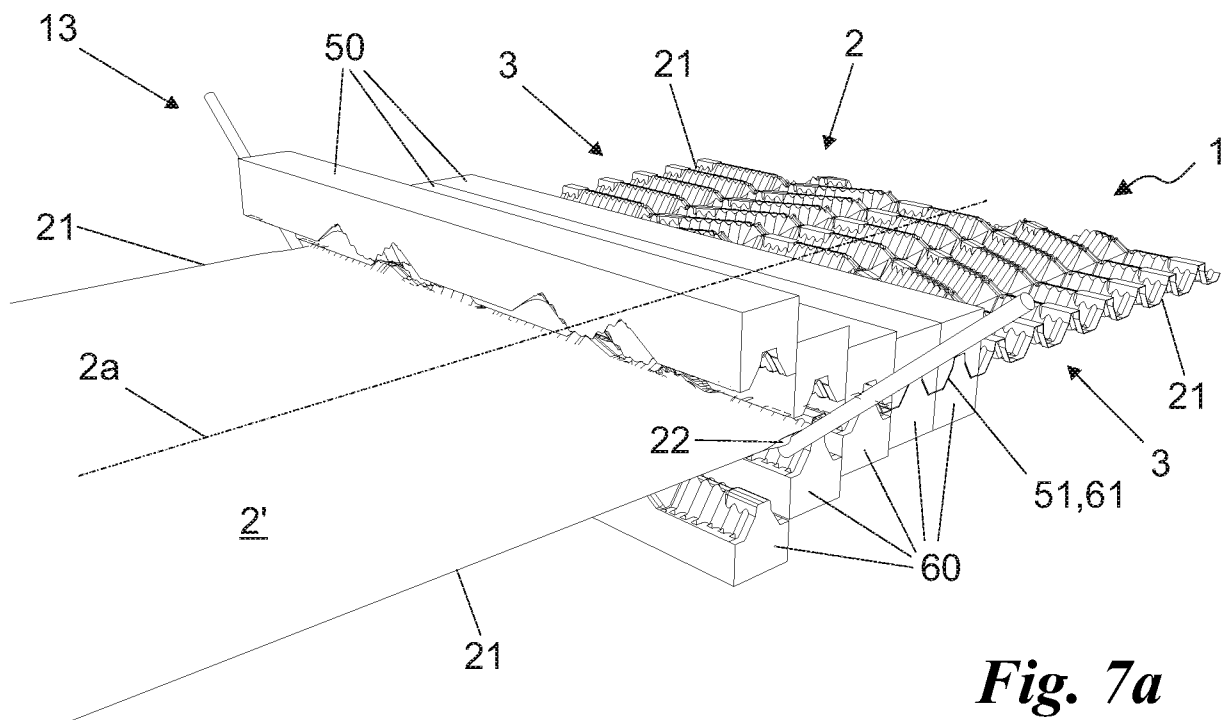


Fig. 7a

