

# ITALIAN PATENT OFFICE

Document No.

102011901999599A1

Publication Date

20120224

Applicant

FAMECCANICA.DATA S.P.A.

Title

APPARECCHIATURA E PROCEDIMENTO PER PIEGARE IN DUE UN  
NASTRO

**DESCRIZIONE** dell'invenzione industriale dal titolo:

"Apparecchiatura e procedimento per piegare in due un nastro"

di: Fameccanica.Data S.p.A., nazionalità italiana, Via Alessandro Volta 10, 65129 PE

Inventore designato: Armando De Luca

Depositata il: 24 novembre 2011

\*\*\*\*

### **TESTO DELLA DESCRIZIONE**

#### Campo dell'invenzione

La presente invenzione riguarda un'apparecchiatura ed un procedimento per piegare in due un nastro che avanza in modo continuo lungo una direzione longitudinale.

L'invenzione è stata sviluppata in particolare per la produzione di prodotti igienico-sanitari assorbenti indossabili a guisa di mutandina. Un tipico esempio di prodotti igienico-sanitari assorbenti di questo tipo è rappresentato dai cosiddetti pannolini-mutandina (training-pants).

#### Descrizione della tecnica relativa

Una tecnica comune per la produzione di prodotti igienico-sanitari indossabili a guisa di mutandina consiste nel realizzare un nastro composito continuo formato da una catena continua di sbocchi di prodotto disposti in una direzione trasversale rispetto alla direzione di movimento del nastro. Il nastro composito continuo viene piegato in due attorno ad un asse longitudinale, in modo da sovrapporre fra loro i bordi longitudinali opposti del nastro. I bordi longitudinali opposti vengono quindi collegati fra loro in zone di connessione trasversali intervallate fra loro in direzione longitudinale di un passo pari alla larghezza dei prodotti. La catena continua

di sbocchi viene successivamente sottoposta ad un'operazione di taglio in direzione trasversale per formare i prodotti finiti.

Un esempio di un procedimento di fabbricazione di prodotti igienico-sanitari assorbenti di questo tipo è descritto nei documenti EP-A-1523968 ed EP-A-2025311 della stessa richiedente.

Nei procedimenti di questo tipo è necessario assicurare un allineamento reciproco fra i bordi longitudinali opposti del nastro continuo durante la fase di piegatura. Per ottenere un allineamento preciso dei bordi è necessario rilevare la posizione dei bordi longitudinali del nastro mediante sensori e correggere la posizione relativa del nastro e, conseguentemente, dei bordi se i bordi non sono allineati fra loro nel modo desiderato.

Il documento EP-A-1607357 descrive un dispositivo per correggere la posizione dei bordi longitudinali opposti del nastro continuo durante l'operazione di piegatura. Il documento EP-A-1607357 descrive un apparato ed un metodo per piegare un nastro che effettua l'allineamento dei bordi facendo variare il percorso seguito da ciascun bordo di suddetto nastro e, conseguentemente, facendo variare lo stato di tensione dell'intero nastro composito. Il suddetto metodo è sicuramente efficace con nastri con caratteristiche meccaniche costanti ed omogenee lungo tutta la sua interezza.

Né nel suddetto documento, né in altri, si tengono in dovuta considerazione gli effetti causati dalla spiccata anisotropia presente in un nastro composito continuo formato da una catena continua di sbocchi di prodotto disposti in una direzione trasversale.

Infatti è noto che detto nastro, essendo realizzato sovrapponendo fra di loro più strati di materiali diversi con elementi elastici interposti tra i vari strati, durante il suo avanzamento lungo la linea di produzione varia con facilità ed imprevedibilità la sua dimensione trasversale originaria (corrispondente alla larghezza effettiva del nastro in configurazione completamente estesa) rispetto alla direzione di avanzamento longitudinale, proprio a causa di suddetta anisotropicità e variabilità.

Il suddetto fenomeno è aggravato dal fatto che le variazioni di dimensione non sono simmetriche ed omogenee lungo i due bordi longitudinali, ossia, è normale che un bordo longitudinale del nastro possa presentare variazioni diverse rispetto alle variazioni presenti sull'altro bordo, causando, pertanto, il conseguente spostamento relativo dell'asse longitudinale del nastro composito stesso.

#### Scopo e sintesi dell'invenzione

Lo scopo della presente invenzione è di perfezionare la tecnica per la piegatura di un nastro composito in modo che i bordi longitudinali opposti del nastro composito possano essere facilmente controllati per mantenere la condizione di allineamento reciproco.

Secondo la presente invenzione, tale scopo viene ottenuto da un'apparecchiatura e da un procedimento formanti oggetto delle rivendicazioni 1 e 8.

Le rivendicazioni formano parte integrante dell'insegnamento somministrato in relazione all'invenzione.

#### Breve descrizione dei disegni

La presente invenzione verrà ora descritta dettagliatamente con riferimento ai disegni allegati, dati a puro titolo di esempio non limitativo, in cui:

- la figura 1 è una vista prospettica schematica illustrante la fase di piegatura di un nastro composito in un procedimento per la produzione di prodotti igienico-sanitari assorbenti indossabili a guisa di mutandina,

- la figura 2A è una vista laterale schematica di un'apparecchiatura per la piegatura di un nastro composito,

- la figura 2B è una vista laterale schematica illustrante una seconda forma di realizzazione dell'apparecchiatura secondo l'invenzione,

- la figura 2C è una sezione schematica secondo la linea II-II della figura 2B,

- la figura 3 è una vista prospettica schematica illustrante una stazione di estensione trasversale del nastro secondo l'invenzione,

- la figura 4 è una vista prospettica schematica di un prodotto assorbente ottenuto con un'apparecchiatura ed un procedimento secondo la presente invenzione,

- la figura 5 è una vista in pianta schematica del prodotto di figura 4 prima della realizzazione delle saldature trasversali,

- la figura 6 è una vista prospettica schematica illustrante una variante del prodotto di figura 4.

#### Descrizione dettagliata di forme di attuazione

Nella seguente descrizione sono illustrati vari dettagli specifici finalizzati ad una approfondita comprensione delle forme di attuazione. Le forme di attuazione possono essere realizzate senza uno o più dei dettagli specifici, o con altri metodi, componenti, materiali, ecc.. In altri casi, strutture, materiali o operazioni noti non sono mostrati o descritti in dettaglio per evitare di rendere oscuri vari aspetti delle forme di attuazione.

Il riferimento ad "una forma di attuazione" nell'ambito di questa descrizione sta ad indicare che una particolare configurazione, struttura o caratteristica descritta in relazione alla forma di attuazione è compresa in almeno una forma di attuazione. Quindi, frasi come "in una forma di attuazione", eventualmente presenti in diversi luoghi di questa descrizione, non sono necessariamente riferite alla stessa forma di attuazione. Inoltre, particolari conformazioni, strutture o caratteristiche possono essere combinate in modo adeguato in una o più forme di attuazione.

I riferimenti qui utilizzati sono soltanto per comodità e non definiscono dunque l'ambito di tutela o la portata delle forme di attuazione.

Con riferimento alla figura 4, con **100** è indicato un prodotto assorbente monouso del tipo cosiddetto pull-on o training pant realizzato con un metodo ed un apparato in accordo agli insegnamenti somministrati dalla presente invenzione.

In termini essenziali, il prodotto **100** si compone di un corpo centrale o inserto assorbente **12** destinato a porsi in contatto con il corpo dell'utilizzatore, capace di prendere la generale conformazione ad U ed idoneo ad assorbire e trattenere gli essudati. L'inserto assorbente **12**, inoltre, è posizionato su uno chassis **114** che si pone in contatto con gli indumenti dell'utilizzatore ed è caratterizzato dal fatto di essere in grado di mantenere l'inserto assorbente **12** nella corretta posizione di lavoro, anche quando esso si appesantisce per i liquidi assorbiti.

L'inserto assorbente **12** presenta una struttura in cui sono riconoscibili (oltre a vari altri elementi accessori):

- uno strato superiore o topsheet **13** permeabile ai

liquidi corporei evacuati, destinato ad essere rivolto verso il corpo dell'utilizzatore;

- uno strato inferiore o backsheet **115** impermeabile ai liquidi corporei e destinato ad essere rivolto verso l'esterno, ossia verso lo chassis **114**; e
- un nucleo assorbente o "core" **116** interposto tra il topsheet **13** ed il backsheet **115** preposto ad assorbire e trattenere gli essudati.

Sull'inserito assorbente **12** sono presenti altri elementi caratteristici che contribuiscono ad aumentare le caratteristiche di vestibilità ed assorbenza dell'inserito **12** stesso, quali ad esempio gli elastici per le gambe **117** che contribuiscono a far aderire il prodotto assorbente **100** al corpo dell'utilizzatore finale ed ancora per la presenza delle cosiddette cuffs o sponde elasticizzate **119** disposte ai lati del nucleo assorbente **116** con funzione di contenimento laterale dei flussi corporei.

Per una descrizione più particolareggiata degli elementi caratteristici sopra elencati e di altri, ben noti alle persone esperte del settore, si rimanda all'ampia letteratura esistente sull'argomento, come ad esempio U.S. 4,704,116 concesso il 3 novembre del 1987 ad Enloe.

Lo chassis **114** è composto da almeno uno telo di non-woven **118**, o altro materiale adeguato, sul quale sono fatti aderire dei materiali elastici in fili e/o in strisce **19** come ad esempio i fili di Lycra prodotti dalla Invista e/o strisce di gomma sintetica prodotte dalla Fulflex.

Suddetti materiali elastici sono resi solidali con il telo di non-woven **118** dello chassis **114** per mezzo di adesivi o grazie a saldature effettuate con rulli riscaldati o sistemi ad ultrasuoni. Normalmente sui materiali elastici viene sovrapposto un'ulteriore foglio di

non-woven **17** che può provenire da un altro telo o può essere lo stesso materiale **118** opportunamente scelto più largo del necessario e successivamente ripiegato verso l'interno a coprire gli elementi elastici **19**.

Sullo chassis **114** viene realizzato un taglio sagomato **113** che delinea il contorno delle aperture delle gambe.

Come è evidente alla persona esperta, le rappresentazioni delle figure 4 e 5 sono di natura schematica ed intendono evidenziare che il metodo e l'apparato oggetto della presente invenzione possono essere applicati ad un'ampia varietà di possibili tipologie realizzative del prodotto **100**.

Delle tipologie particolari di prodotto assorbente prechiuso sono ampiamente descritte in EP 1 523 968 A1 e EP 2 057 975 B1. In particolare, nella figura 6 con **120** è indicato un prodotto assorbente realizzato secondo gli insegnamenti di EP 2 057 975 B1.

Nella figura 1 è schematicamente rappresentato il procedimento di produzione di un assorbente igienico-sanitario **120**. Nella figura 1 è indicato con **10** un nastro composito, formato da una catena di sbocchi di prodotti igienico-sanitari assorbenti **120**, che avanza in modo continuo in una direzione longitudinale **A**. Il nastro composito **10** ha due estremità longitudinali opposte **14** e **15**, che sul prodotto realizzano rispettivamente il bordo di vita anteriore ed il bordo di vita posteriore. Detti bordi, durante il processo produttivo dell'assorbente igienico-sanitario, vengono sovrapposti fra loro a seguito di una piegatura lungo una linea di piegatura longitudinale **B** parallela alla direzione di avanzamento longitudinale del nastro **A**. La freccia **C** indica schematicamente il movimento di piegatura che porta ad ottenere la sovrapposizione dei



bordi longitudinali **14** e **15**. Dopo la piegatura attorno all'asse longitudinale **B** i bordi longitudinali sovrapposti **14** e **15** sono collegati fra loro ad intervalli regolari. Come rappresentato nella forma di attuazione di figura 4 tale collegamento può essere ottenuto mediante due saldature **110** oppure, nella forma di attuazione illustrata nella figura 6, mediante elementi di chiusura apribili e richiudibili **16** e **18**, come descritto in maggiore dettaglio nel documento EP 2 057 975 B1 della stessa richiedente. Dopo le operazioni di piegatura e di chiusura il nastro composito continuo viene sottoposto ad operazioni di taglio lungo linee trasversali **P** per formare singoli prodotti **120**. Nelle forme di attuazione illustrate nelle figure 4 e 6 i rispettivi prodotti **100** e **120** sono pannolini-mutandina (training pants) che possono essere del tipo chiuso in modo permanente sui fianchi, come illustrato in figura 4, oppure con pannelli laterali apribili e richiudibili, come rappresentato in figura 6.

La composizione, la struttura ed il procedimento di formazione del nastro composito continuo **10** non sono descritti in dettaglio in quanto esulano dall'ambito della presente invenzione.

Si apprezzerà dalla figura 1 quale possa essere la complessità del nastro che si genera in un procedimento di produzione nel quale gli sbocchi di prodotti **120** si estendono trasversalmente alla direzione di movimento ed, altresì, si apprezzerà la necessità di assicurare che durante l'operazione di piegatura attorno all'asse longitudinale **B** i bordi longitudinali opposti **14** e **15** siano correttamente allineati fra loro. La presente invenzione riguarda il modo in cui viene effettuato l'allineamento dei bordi longitudinali **14** e **15** nell'ambito

dell'operazione di piegatura attorno all'asse **B** del nastro composito **10**.

Nella figura 2A è schematicamente illustrata un'apparecchiatura **20** secondo la presente invenzione che effettua la piegatura longitudinale del nastro composito **10** e l'allineamento reciproco dei bordi longitudinali opposti **14** e **15**. L'apparecchiatura **20** comprende una stazione di estensione trasversale del nastro composito **10**, una stazione di allineamento **50** una ed stazione di piegatura **60**, disposta a valle di suddette stazioni di estensione trasversale **40** e di allineamento **50** del nastro composito **10**.

In una forma di attuazione preferita, la stazione di piegatura **60** comprende un rullo di rinvio trasversale **61** ed una ruota piegatrice **62** girevole attorno ad un asse trasversale rispetto alla direzione longitudinale **A**. La ruota piegatrice **62** ha una faccia frontale **63** contenuta in un piano ortogonale al nastro composito **10** formato dalla catena di sbocchi di prodotti igienico-sanitari assorbenti **120**, e posizionata dunque in corrispondenza della linea di mezzzeria del nastro composito **10**, ossia, della linea di piegatura **B**, in quanto le suddette linee, oltre ad essere sempre parallele tra di loro, nella maggior parte dei casi sono anche coincidenti. La ruota piegatrice **62** effettua una piegatura preliminare del nastro continuo **10** in due sezioni **32**, **34** disposte da parti opposte rispetto alla linea di piegatura longitudinale **B**. Nella forma di attuazione schematicamente illustrata nella figura 2A una prima sezione di nastro **32** si avvolge sulla circonferenza della ruota piegatrice **62** ed una seconda sezione **34** passa a contatto con la faccia frontale **63** della ruota piegatrice **62**. La sezione di piegatura **60** comprende, inoltre, una

barra di piegatura longitudinale **64** che si estende lungo la linea di piegatura **B**, ossia lungo la mezzeria del nastro formato dagli sbocchi dei prodotti **120**. Le due sezioni di nastro **32** e **34** vengono piegate l'una sull'altra attorno alla barra di piegatura **64**. La sezione di piegatura **60** termina con una coppia di rulli di trasporto trasversali **70** fra i quali vengono fatte passare le due sezioni di nastro **32, 34** piegate l'una sull'altra.

È evidente alla persona esperta che la sezione di piegatura **60** non è in grado di assicurare che i bordi longitudinali opposti **14** e **15** del nastro continuo **10** siano allineati fra loro al termine dell'operazione di piega. Per questa ragione, a monte della sezione di piegatura **60** sono previste la stazione di estensione trasversale **40** e la stazione di allineamento **50**. La stazione di estensione trasversale **40** del nastro composito **10** è capace di riportare il nastro composito **10** alla sua dimensione trasversale originaria, ossia alla larghezza effettiva del nastro in configurazione completamente estesa. Infatti, il nastro composito **10** formato dagli sbocchi dei prodotti **120**, durante l'avanzamento lungo la linea di produzione nella direzione longitudinale **A** può tipicamente variare la sua larghezza, restringendosi, sia a causa delle grinze che si generano per effetto delle forze di trazione necessarie per far avanzare suddetto nastro **10** lungo la linea di produzione, sia per effetto delle tensioni interne dovute all'accoppiamento dei vari materiali, ciascuno dei quali con il proprio stato di tensione interno.

In una forma di attuazione, il nastro composito **10**, formato dagli sbocchi dei prodotti **120**, viene alimentato lungo tutta la linea grazie a mezzi motori quali, ad esempio, coppie di rulli di traino **90**, come evidenziato

nelle figure **2A** e **2B**.

Immediatamente dopo la stazione di estensione trasversale del nastro **40** ed immediatamente prima della sezione di piega longitudinale **60** è installata la stazione di allineamento **50**, capace di allineare il centro linea di suddetto nastro composito **10** rispetto alla linea di piegatura longitudinale (**B**) parallela alla direzione di alimentazione ed, ovviamente, all'asse longitudinale del nastro, che nel caso specifico, come evidenziato dalla figura **1**, sono coincidenti. Suddetta configurazione composta da una stazione di estensione trasversale **40** del nastro e da una stazione di allineamento del centro linea **50** del suddetto nastro, consegnando sempre in modo corretto il nastro composito **10** stesso alla sezione di piegatura longitudinale **60** fa in modo che i bordi **14** e **15** siano allineati correttamente fra loro o presentino, quanto meno, la precisione di allineamento richiesta.

In una forma di attuazione preferita, così come meglio apprezzabile nella vista della figura 3, la stazione di estensione trasversale **40** del nastro comprende due dispositivi di presa **41** posti lateralmente al nastro composito **10**, ciascuno dei quali capace di afferrare il rispettivo bordo longitudinale **14** e **15**.

In una forma di attuazione preferita, come illustrato in figura **3**, ciascun dispositivo di presa è provvisto di due rulli di aggancio del bordo **42** e **43**, disposti in modo tale che presentino i rispettivi assi di rotazione paralleli fra di loro e paralleli al piano di avanzamento del nastro composito **10**. Le due coppie di rulli di aggancio **42** e **43** sono collocate una di fronte all'altra specularmente, così che il nastro composito **10**, per superarli, è costretto ad effettuare un percorso ad S. In

questo modo ciascuno dei due bordi longitudinali **14** e **15** del nastro composito **10** ingaggia la rispettiva coppia di rulli di aggancio in modo tale che il primo rullo **42** entra in contatto con la superficie superiore del nastro **10**, mentre il secondo rullo di aggancio **43** ne affronta la superficie inferiore.

Grazie alla configurazione appena descritta i rulli di aggancio **42** e **43** di ciascun dispositivo di presa sono capaci di afferrare in modo stabile il rispettivo bordo **14**, **15** del nastro composito **10**. Per rendere ancora più efficace la presa dei bordi longitudinali **14** e **15** sulle superfici dei rulli di aggancio **42** e **43** può venire effettuato un trattamento superficiale capace di esaltare il coefficiente d'attrito di suddette superfici con il materiale del nastro composito **10**. Un esempio di un conveniente trattamento superficiale può essere il Plasma Coating PC 936 realizzato dalla società Smaltiriva di Valdaro - Mantova - Italia.

In una forma di attuazione preferita, così come meglio apprezzabile nella vista della figura 3, i rulli di aggancio **42** e **43** sono collegati mediante opportuni mezzi meccanici **44** alla estremità del braccio **45** che, a sua volta, è incernierato nell'estremità opposta al perno **46**, che garantisce la rotazione del suddetto braccio **45** attorno all'asse di rotazione **X1** ortogonale rispetto al piano di avanzamento del nastro **10**.

La rotazione del braccio **45** attorno all'asse **X1** fa muovere i rulli di aggancio **42** e **43** in direzione sostanzialmente trasversale rispetto alla direzione di avanzamento **A** del nastro composito **10**.

Ciascun dispositivo di presa **41** è provvisto di un mezzo attuatore **47** atto a comandare la rotazione del suddetto braccio **41** attorno all'asse **X1**.

Un attuatore idoneo a questa tipologia d'impiego può essere il motore lineare individuato come: Attuatore Digitale Lineare modello D-LAB-3A-5-050.1-ISCT prodotto dalla Fife-Titland GmbH, Fifestrasse 1, (D) 65779 Kelkheim Germania.

Ciascun dispositivo di presa **41** comprende, inoltre, un dispositivo **48** atto a rilevare la posizione del rispettivo bordo longitudinale **14, 15** del nastro composito **10**.

Dispositivi di rilevazione **48** adeguati per questa tipologia di controllo possono essere i sensori a matrice lineare modello DAC 005 prodotti dalla Fife-Titland GmbH, Fifestrasse 1, (D) 65779 Kelkheim Germania.

Per elaborare i segnali provenienti dai sensori **48** nel dispositivo di presa **41** è presente un processore o sistema di controllo e comando **140** che effettua la misura dell'errore di allineamento del rispettivo bordo longitudinale **14, 15** confrontando la misura di posizione rilevata dal rispettivo dispositivo di controllo **48** con la posizione teorica che dovrebbe occupare il relativo bordo longitudinale ed in funzione di suddetto errore opera la correzione della posizione del rispettivo bordo azionando l'attuatore **47**.

Un sistema di controllo appropriato per questa tipologia di lavoro può essere il Processore Digitale modello D-MAX-2 progettato e realizzato dalla Fife-Titland GmbH, Fifestrasse 1, (D) 65779 Kelkheim Germania.

In una forma di attuazione preferita, così come meglio apprezzabile nella vista della figura **2A**, la stazione di estensione trasversale del nastro **40** è seguita da una stazione di allineamento **50** del centro linea del nastro composito **10** capace di centrare l'asse longitudinale del nastro composito **10** rispetto alla linea di piegatura

longitudinale **B** parallela alla direzione di alimentazione **A**. La stazione di allineamento **50** è composta da un sistema di guida costituito generalmente da una struttura comprendente un telaio fisso **51** ed un telaio mobile (o sterzante) **52** sul quale sono montati i rulli di guida **53** e **54** che, in funzione di come il nastro **10** attraversa la stazione di allineamento **50**, vengono anche definiti come rullo d'ingresso **53** e rullo d'uscita **54**, infatti il nastro **10** entra nel sistema di guida ingaggiando il rullo **53** e ne esce dal rullo **54**. Il telaio mobile **52** è collegato al telaio fisso **51** per mezzo del dispositivo **55** che gli consente la rotazione attorno all'asse **X2** perpendicolare all'asse dei rulli di guida e tangente al bordo esterno del rullo d'ingresso **53** nella sua mezzeria.

Il sistema di guida è inoltre provvisto di un mezzo attuatore **57** atto ad effettuare la rotazione del telaio mobile o sterzante **52** attorno all'asse **X2**.

Dispositivi adeguati per questo sistema di guida possono essere i guidanastri elettromeccanici della serie Fife Symat modello 70B o 120A, da scegliere in funzione della larghezza del nastro composito **10**, prodotti e commercializzati dalla Fife-Titland GmbH, Fifestrasse 1, (D) 65779 Kelkheim Germania.

La stazione di allineamento **50** comprende, inoltre, uno o più sensori **56** atti a rilevare la posizione di ciascuno dei bordi longitudinali **14** e **15**. Negli esempi illustrati nelle figure 2A e 2B sono previsti due sensori **56** ciascuno dei quali rileva la posizione del rispettivo bordo longitudinale **14** o **15** del nastro composito **10** determinando, quindi, per confronto delle posizioni relative dei bordi laterali **14** e **15** la larghezza del nastro composito **10** individuando la posizione della linea di mezzeria (o centro

linea) del nastro stesso **10**.

Dispositivi di rilevazione adeguati per questa tipologia di controllo possono essere i sensori ad ultrasuoni con banda proporzionale 25,4 mm modello SE-37 prodotti dalla Fife-Titland GmbH, Fifestrasse 1, (D) 65779 Kelkheim Germania.

Nella stazione di allineamento **50** è presente, inoltre, un processore o sistema di controllo e comando **150** che elabora i segnali provenienti dai sensori **56** e determina istantaneamente la misura dell'errore di allineamento della linea di mezzeria del nastro composito **10** rispetto alla posizione desiderata/predeterminata.

Un sistema di controllo appropriato per questa tipologia di lavoro può essere il Processore Digitale modello D-MAX-2 progettato e realizzato dalla Fife-Titland GmbH, Fifestrasse 1, (D) 65779 Kelkheim Germania.

Non appena il nastro composito **10**, a causa delle tensioni interne generate dalla sua anisotropia derivante dalla sua natura composita, o per cause esterne, abbandona la posizione di lavoro corretta, i sensori **56** lo rilevano, in quanto non leggono più la posizione predeterminata dei bordi laterali **14** e **15** del nastro, corrispondenti ad uno spostamento del centrolinea rispetto alla posizione predeterminata, pertanto, ciascuno di essi invia un segnale di diverso valore al processore **150**, che aziona istantaneamente l'attuatore **57** del sistema di guida che provvede a muovere opportunamente il telaio sterzante **52**, correggendo la posizione trasversale del nastro composito **10** rispetto alla direzione longitudinale di alimentazione **A**, in modo da ripristinare nei sensori **56** due letture uguali, ossia due segnali di ugual valore. In questo modo il centro linea del nastro viene riportato nella posizione



desiderata rispetto all'asse della piega longitudinale **B**. Per esempio, nella forma di attuazione illustrata, il centro linea o asse longitudinale del nastro **10** viene riportato in centro, ossia a coincidere con l'asse della piega longitudinale **B**.

Il nastro composito **10**, così controllato viene ceduto all'unità di piega longitudinale **60** precedentemente descritta. In questo modo l'unità di piega **60**, pur non essendo capace di per sé di operare una correzione del nastro e quindi della piega, ma ricevendo il materiale sempre in modo adeguato, ossia sempre con il centro linea del nastro allineato come desiderato, per esempio coincidente, rispetto alla linea di piegatura longitudinale **B** e sempre in uno stato di completa estensione trasversale che ne elimina ogni eventuale disallineamento dei bordi laterali, riesce ad effettuare la suddetta piegatura longitudinale in modo corretto ed affidabile e soprattutto con una qualità costante nel tempo.

Non sfuggirà alla persona esperta che sistemi di piegatura longitudinale che non prevedono l'applicazione di una stazione di estensione trasversale del nastro **40** a monte delle stazioni di allineamento **50** e piega longitudinale **60** del nastro non potranno ottenere risultati comparabili dal punto di vista della precisione della piega e soprattutto della stabilità del processo di piega stesso rispetto al sistema descritto nel presente documento, infatti in assenza del sistema di estensione trasversale del nastro **40** variazioni dimensionali trasversali non omogenee nelle due metà del nastro composito **10** porterebbero all'intervento del sistema di allineamento **50** che farebbe variare la posizione dell'asse longitudinale del nastro composito **10** rispetto all'asse di piega (**B**), in

quanto il sistema di allineamento **50** si troverebbe a correggere come errori di posizione delle deformazioni interne del nastro composito **10** che ne hanno variato la posizione dei rispettivi bordi longitudinali **14** e/o **15**, fornendo come risultato una piega longitudinale del nastro **10** errata.

In una forma di attuazione preferita, le due stazioni di estensione trasversale **40** di allineamento **50** del nastro possono essere integrate in una sola stazione alloggiando i dispositivi di presa della stazione di estensione trasversale sul telaio mobile del sistema di guida della stazione di allineamento.

In una ulteriore forma di attuazione preferita, così come meglio apprezzabile nella vista della figura **2B**, la stazione di estensione trasversale del nastro **40** può essere alloggiata sul telaio mobile **52** del sistema di guida **50** nello spazio che c'è tra il rullo d'ingresso **53** ed il rullo d'uscita **54**.

Infatti come è ben noto alle persone esperte del settore i sistemi di guida del tipo Fife Symat, ed i loro equivalenti, per poter ottenere un'efficace controllo dell'allineamento del nastro dovrebbero vedere preferibilmente rispettati opportuni rapporti dimensionali interni, in particolare la distanza o interasse tra i due rulli d'ingresso **53** e di uscita **54** dovrebbe preferibilmente essere almeno uguali alla larghezza (o dimensione trasversale) del nastro **10** che si intende allineare. In ogni caso, proprio per evitare stress al materiale costituente il nastro **10** stesso, maggiore è detto interasse, minore è la deformazione che viene indotta al materiale del nastro che si deve allineare e meglio lavora il sistema di allineamento **50**. Pertanto, grazie alle

suddette necessità geometriche del sistema di allineamento **50** e al fine di ottimizzare gli spazi sulla linea di produzione ed infine per ottimizzare il processo andando ad eliminare anche eventuali deformazioni e/o imperfezioni sul nastro che possono essere generate dall'azione di allineamento effettuata dall'oscillazione intorno all'asse **X2** del telaio mobile **52** della stazione di allineamento **50**, la stazione di estensione trasversale del nastro **40** può essere convenientemente installata sulla stazione di allineamento **50**, preferibilmente tra i due rulli d'ingresso **53** e d'uscita **54**, con i dispositivi di controllo **48** di ciascun dispositivo di presa **41** posti preferibilmente in prossimità del rullo d'uscita **54**.

È chiaramente evidente che una configurazione come quella appena descritta ed evidenziata in figura **2B** può rendere ancora più stabile ed affidabile il processo di piega, in quanto consegna alla stazione di piega **60** il nastro in condizioni ideali senza che possano intervenire ulteriori fenomeni capaci di generare nuovi errori sul nastro composito **10** stesso.

In una ulteriore forma di attuazione, così come meglio evidenziato in figura **2B**, nella stazione di piega, in prossimità della sua sezione d'uscita, ossia immediatamente prima che le due sezioni **32**, **34** del nastro composito **10** stiano per essere sovrapposte l'una all'altra, può essere installato un ulteriore dispositivo di controllo **80** atto a rilevare la posizione di ciascuno dei bordi longitudinali **14** e **15**.

Nella forma di attuazione illustrata nella figura **2B** sono previsti due dispositivi di rilevamento **81** del bordo ciascuno dei quali rileva la posizione di un rispettivo bordo longitudinale **14**, **15**.

Dispositivi di rilevazione **81** adeguati per questa tipologia di controllo possono essere i sensori a matrice lineare modello DAC 005 prodotti dalla Fife-Titland GmbH.

Nel dispositivo di controllo **80** è presente, inoltre, un processore o sistema di controllo e comando **180** che elabora i segnali provenienti dai sensori **81** e determina istantaneamente la misura dell'errore di allineamento della linea di mezzeria del nastro composito **10** rispetto ad una posizione desiderata.

Anche per questa applicazione un sistema di controllo appropriato per questa tipologia di lavoro può essere il Processore Digitale modello D-MAX-2 prodotto dalla Fife-Titland GmbH.

Una misura dell'errore di allineamento fra i bordi longitudinali **14** e **15** viene ottenuta confrontando fra loro le misure di posizione dei rispettivi bordi longitudinali **14** e **15** grazie ai segnali che ciascun sensore **81** invia al processore o sistema di controllo e comando **180**.

Nel caso in cui venga rilevato un errore nella posizione dei bordi longitudinali, quindi il sistema sta effettuando la piega longitudinale non lungo l'asse di piegatura teorico **B**, ma lungo un altro asse ad esso parallelo, il dispositivo di controllo **180** attraverso il processore **150** può operare una nuova regolazione sui sensori **56** spostandone la posizione di riferimento, ossia, in altre parole, nel caso in cui sull'attrezzatura siano predisposti due sistemi di rilevamento o sensori, uno per ciascun bordo longitudinale, il processore o sistema di controllo varia per ciascun sensore la posizione teorica di dove si dovrebbe trovare il bordo, spostando virtualmente suddetta posizione teorica di ciascun sensore di una stessa lunghezza, ma in verso opposto, ottenendo così lo

spostamento del centro linea del nastro composito **10**, portandolo, quindi, a riottenere l'allineamento desiderato con l'asse di piegatura longitudinale **B**, per esempio, come nelle forme di attuazione illustrate, a coincidere con esso.

Naturalmente, fermo restando il principio dell'invenzione, i particolari di costruzione e le forme di realizzazione potranno essere ampiamente variati rispetto a quanto descritto ed illustrato senza per questo uscire dall'ambito dell'invenzione così come definito dalle rivendicazioni che seguono.

## RIVENDICAZIONI

1. Apparecchiatura per piegare in due un nastro continuo composito **(10)** con caratteristiche meccaniche anisotrope in avanzamento in una direzione longitudinale di alimentazione **(A)** lungo una linea di piegatura longitudinale **(B)** parallela a detta direzione **(A)**, detto nastro **(10)** avendo bordi longitudinali opposti **(14, 15)** e presentando una dimensione trasversale originaria soggetta a variazione durante detto avanzamento, così da portare detti bordi longitudinali **(14, 15)** in una posizione relativa predeterminata come risultato di detta piegatura, detta apparecchiatura comprendendo:

- una stazione di estensione trasversale del nastro **(40)** atta a ripristinare detta dimensione trasversale originaria di detto nastro **(10)**,

- una stazione di allineamento **(50)** atta ad allineare il centro linea di detto nastro **(10)** rispetto a detta linea di piegatura longitudinale **(B)** parallela a detta direzione di alimentazione **(A)**, e

- una stazione di piegatura **(60)** atta a piegare detto nastro continuo lungo detta linea di piegatura longitudinale **(B)** parallela a detta direzione longitudinale **(A)**.

2. Apparecchiatura secondo la rivendicazione 1, in cui detta stazione di estensione trasversale **(40)** comprende almeno un dispositivo di presa **(41)** per ciascun bordo longitudinale **(14, 15)** di detto nastro **(10)**, il suddetto almeno un dispositivo di presa **(41)** comprendendo almeno due rulli di aggancio **(42, 43)** aventi assi di rotazione paralleli tra di loro ed al piano di avanzamento del nastro **(10)**, capaci di ingaggiare entrambe le superfici del nastro in corrispondenza di detti rispettivi bordi longitudinali

(14, 15) e mobili in direzione trasversale (D) rispetto alla direzione longitudinale (A) di avanzamento di detto nastro (10).

3. Apparecchiatura secondo la rivendicazione 2, in cui l'almeno un dispositivo di presa (41) di detta stazione di estensione trasversale (40) comprende un braccio (45) portante detti almeno due rulli (42, 43) ad una delle sue estremità ed incernierato all'altra estremità intorno ad un asse (X1) perpendicolare all'asse di detti due rulli (42, 43), il suddetto braccio (45) essendo azionato in rotazione attorno all'asse di rotazione (X1) da un rispettivo attuatore (47) comandato da un rispettivo sensore (48) atto a rilevare la posizione del rispettivo bordo longitudinale (14, 15).

4. Apparecchiatura secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, in cui detta stazione di allineamento (50) comprende una struttura mobile (52) portante un rullo d'ingresso (53) posto all'ingresso del nastro (10) ed un rullo d'uscita (54) posto all'uscita di detto nastro (10), la suddetta struttura mobile (52) essendo girevole attorno ad un asse (X2) perpendicolare alla struttura mobile (52) e tangente al bordo esterno del rullo di ingresso (53) in corrispondenza della sua mezzeria, la suddetta struttura mobile (52) essendo azionata da un attuatore (57) comandato attraverso un processore (150) da primi mezzi sensori (56) atti a rilevare la posizione del centro linea di detto nastro (10).

5. Apparecchiatura secondo la rivendicazione 4, in cui la suddetta stazione di estensione trasversale (40) del nastro (10) è posizionata sulla suddetta struttura mobile (52).

6. Apparecchiatura secondo la rivendicazione 5, in cui detta stazione di estensione trasversale **(40)** del nastro **(10)** è posizionata su detta struttura mobile **(52)** tra il rullo d'ingresso **(53)** ed il rullo d'uscita **(54)**.

7. Apparecchiatura secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, comprendente secondi mezzi sensori **(81)** atti al rilevamento della posizione relativa dei bordi longitudinali **(14, 15)** del nastro **(10)**, posizionati immediatamente prima della completa sovrapposizione delle sezioni **(32, 34)** di detto nastro **(10)** formate all'atto di detta piegatura, ed atti alla correzione delle informazioni rilevate dai primi mezzi sensori **(56)** di rilevamento dei bordi longitudinali **(14, 15)** e del centro linea del nastro **(10)** della stazione di allineamento **(50)**.

8. Procedimento per piegare in due un nastro continuo composito **(10)** con caratteristiche meccaniche anisotrope, che avanza in una direzione longitudinale **(A)** e che presenta una dimensione trasversale originaria soggetta a variazione durante detto avanzamento, comprendente le fasi di:

- alimentare detto nastro continuo in detta direzione longitudinale **(A)** mediante mezzi trasportatori **(90)**,

- estendere **(40)** detto nastro **(10)** trasversalmente alla direzione di alimentazione **(A)**, così da ripristinare detta dimensione trasversale originaria,

- allineare **(50)** il centro linea del nastro **(10)** rispetto ad una linea di piegatura longitudinale **(B)** parallela a detta direzione di alimentazione **(A)**, in funzione della posizione relativa dei bordi longitudinali **(14, 15)** di detto nastro **(10)**, rilevata successivamente a detta fase di estensione, e



- piegare **(60)** il nastro **(10)** trasversalmente alla direzione di alimentazione **(A)** formando rispettive sezioni **(32, 34)** di detto nastro **(10)**, lungo la linea di piegatura longitudinale **(B)**.

9. Procedimento secondo la rivendicazione 8, in cui la fase di piegare **(60)** il nastro **(10)** comprende le fasi di:

- controllare **(80)** la posizione dei bordi longitudinali **(14, 15)** di detto nastro **(10)** immediatamente prima di detta completa sovrapposizione,

- generare un'informazione sulla posizione relativa dei bordi longitudinali **(14, 15)**, e

- correggere **(180, 150)** la posizione del centro linea del nastro **(10)** rispetto alla linea di piegatura **(B)** di detto nastro **(10)** in funzione delle informazioni sulla posizione relativa dei bordi longitudinali **(14, 15)** di detto nastro **(10)**.

## CLAIMS

1. Apparatus for bending in two a continuous composite tape **(10)** with anisotropic mechanical properties advancing in a longitudinal direction of feed **(A)** along a longitudinal fold line **(B)** parallel to said direction of feed **(A)**, said tape **(10)** having opposite longitudinal edges **(14, 15)** and presenting an original transverse dimension subject to change during said advancement, so as to bring said longitudinal edges **(14, 15)** in a predetermined position relative to bending as a result of said bend, said apparatus comprising:

- a transversal extension station **(40)** capable of restoring said original transversal dimension of said tape **(10)**,

- an alignment station **(50)** capable of aligning the center line of said strip **(10)** with respect to said longitudinal fold line **(B)** parallel to said feed direction **(A)**, and

- a folding station **(60)** capable of folding said continuous strip along said longitudinal fold line **(B)** parallel to said longitudinal direction **(A)**.

2. Apparatus according to claim 1, wherein said transversal extension station **(40)** comprises at least one gripping device **(41)** for each longitudinal edge **(14, 15)** of said tape **(10)**, said at least one gripping device **(41)** comprising at least two engagement rollers **(42, 43)** having axes of rotation parallel to each other and to the plane of feed of the tape **(10)**, capable of engaging both sides of the tape **(10)** in correspondence with said respective longitudinal edges **(14, 15)** and mobile in a transverse direction **(D)** with respect to the longitudinal direction **(A)** of feed of said tape **(10)**.

3. Apparatus according to claim 2, wherein the at least one gripping device (41) of said transversal extension station (40) comprises an arm (45) supporting said at least two rollers (42, 43) at one end and hinged at the other end around an axis (X1) perpendicular to the axis of said two rollers (42, 43), said arm (45) being driven in rotation around the axis of rotation (X1) by a respective actuator (47) controlled by a respective sensor (48) capable of detecting the position of the respective longitudinal edge (14, 15).

4. Apparatus according to any of the preceding claims, wherein said alignment station (50) includes a mobile structure (52) carrying an entrance roller (53) at the entrance of the tape (10) and an outlet roller (54) located at the outlet of said tape (10), said mobile structure (52) being rotatable around an axis (X2) perpendicular to the moving structure (52) and tangent to the outer edge of the inlet roller (53) at its centerline, said mobile structure (52) being operated by an actuator (57) controlled through a processor (150) by first sensor means (56) capable of detecting the position of the center line of said tape (10).

5. Apparatus according to claim 4, wherein the station said transversal extension station (40) is positioned on said mobile structure (52).

6. Apparatus according to claim 5, wherein said transversal extension station (40) is positioned on said mobile structure (52) between the entrance roller (53) and the outlet roller (54).

7. Apparatus according to any of the preceding claims, comprising second sensor means (81) capable of detecting the relative position of the longitudinal edges (14, 15) of

the tape **(10)**, positioned immediately before the complete overlap between sections **(32, 34)** of said tape **(10)** formed upon said bending, and acting to correct the information collected by the first sensor means **(56)** of the alignment station **(50)**, which detect the longitudinal edges **(14, 15)** and the center line of the tape **(10)**.

8. A method for bending in two a continuous composite tape **(10)** with anisotropic mechanical properties, which advances in a longitudinal direction **(A)**, which has an original transverse dimension subject to change during said advancement, comprising the steps of:

- feeding said continuous tape in a longitudinal direction **(A)** by means of transporters **(90)**,

- extending **(40)** said tape **(10)** transversely to the feed direction **(A)**, so as to restore such original transverse dimension,

- aligning **(50)** the center line of the tape **(10)** with respect to a longitudinal fold line **(B)** parallel to said feed direction **(A)**, depending on the relative position of the longitudinal edges **(14, 15)** of said tape **(10)**, detected after said extension phase, and

- folding **(60)** said tape **(10)** transversely to the feed direction **(A)** forming respective sections **(32, 34)** of said tape **(10)**, along the longitudinal fold line **(B)**.

9. A method according to claim 8, wherein the step of folding **(60)** the tape **(10)** includes the steps of:

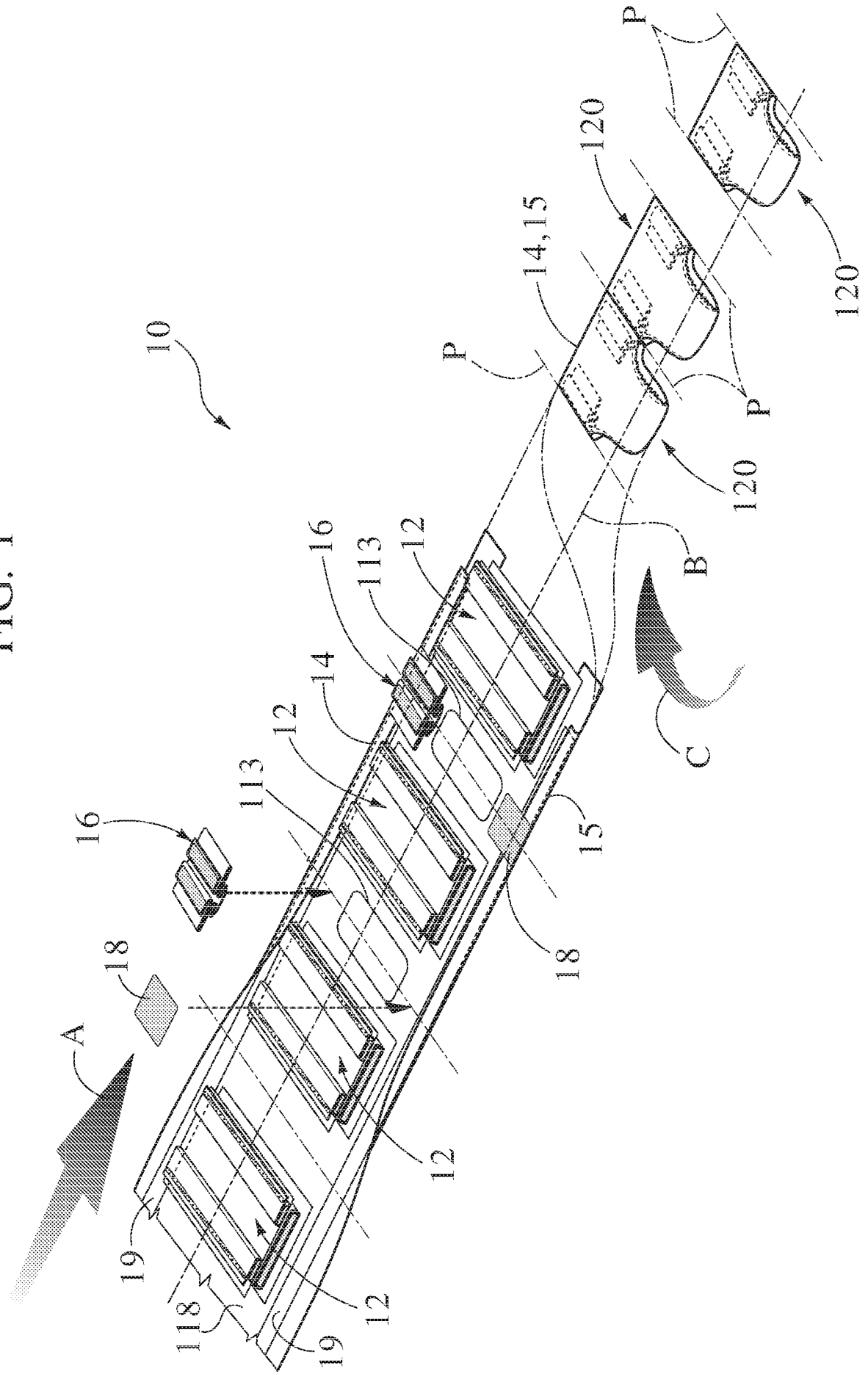
- checking **(80)** the position of the longitudinal edges **(14, 15)** of said tape **(10)** immediately before said complete overlap,

- generating information on the relative position of the longitudinal edges **(14, 15)**, and

- correcting **(180, 150)** the position of the center

line of the tape **(10)** with respect to the fold line **(B)** of the tape **(10)** as a function of the information on the relative position of the longitudinal edges **(14, 15)** of said tape **(10)**.

FIG. 1



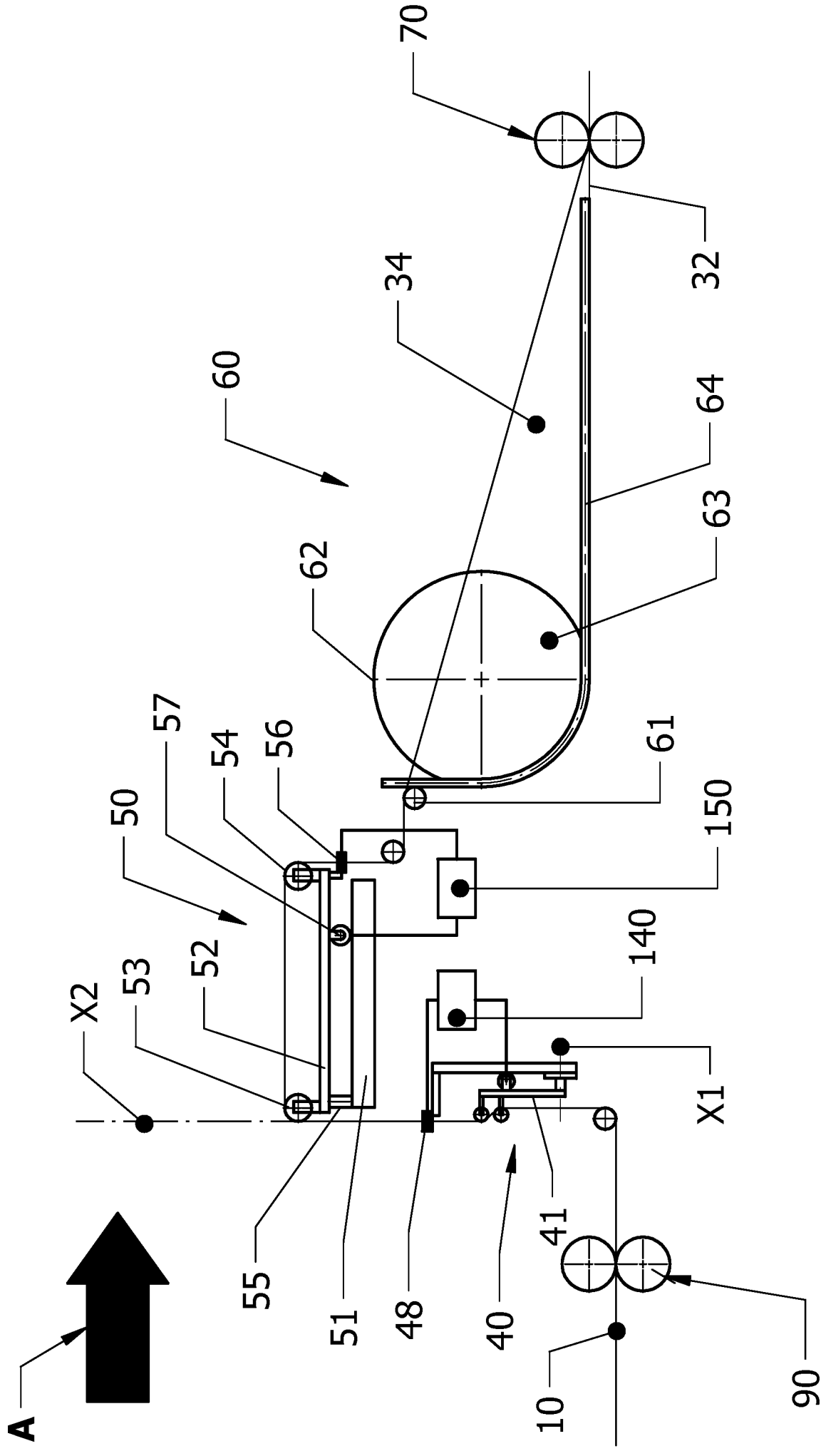


FIG. 2A

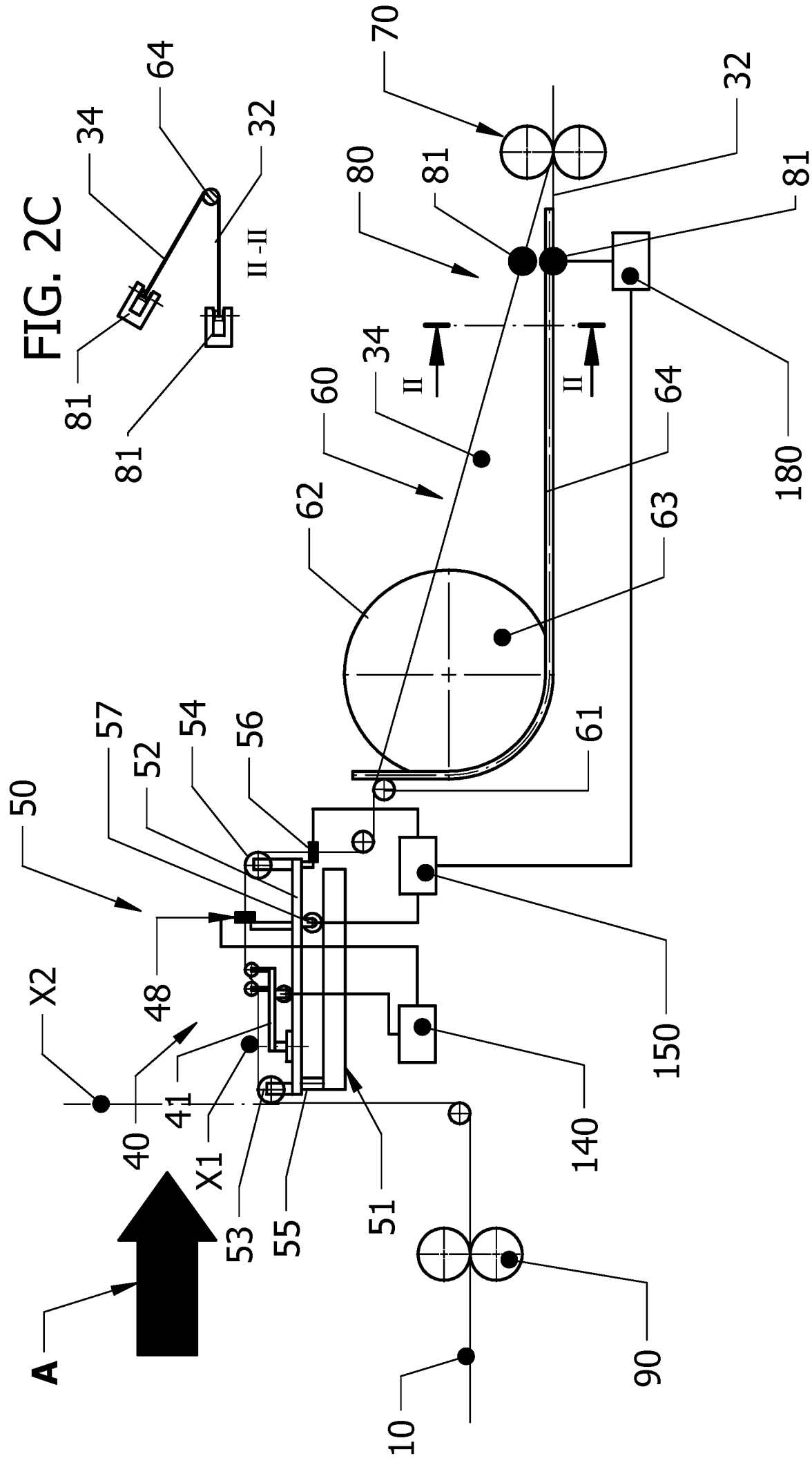






FIG. 4

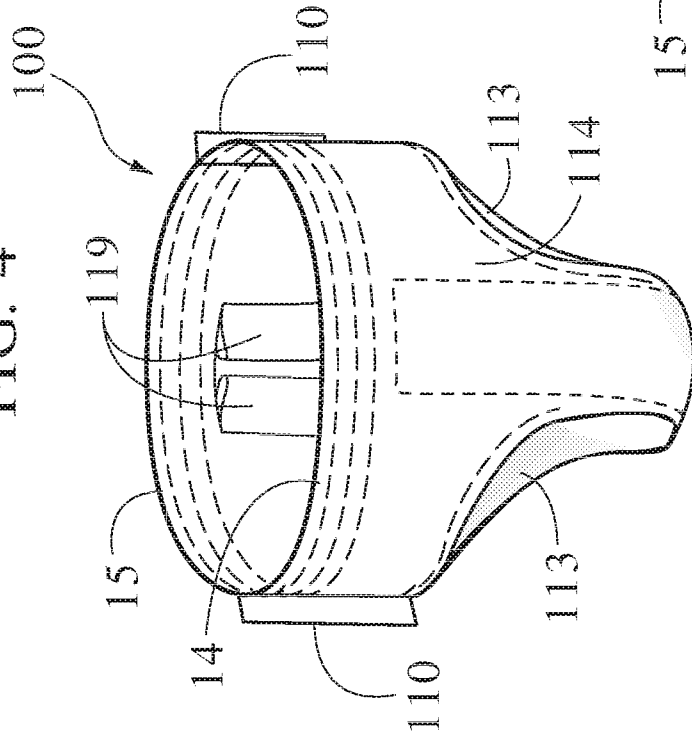


FIG. 6

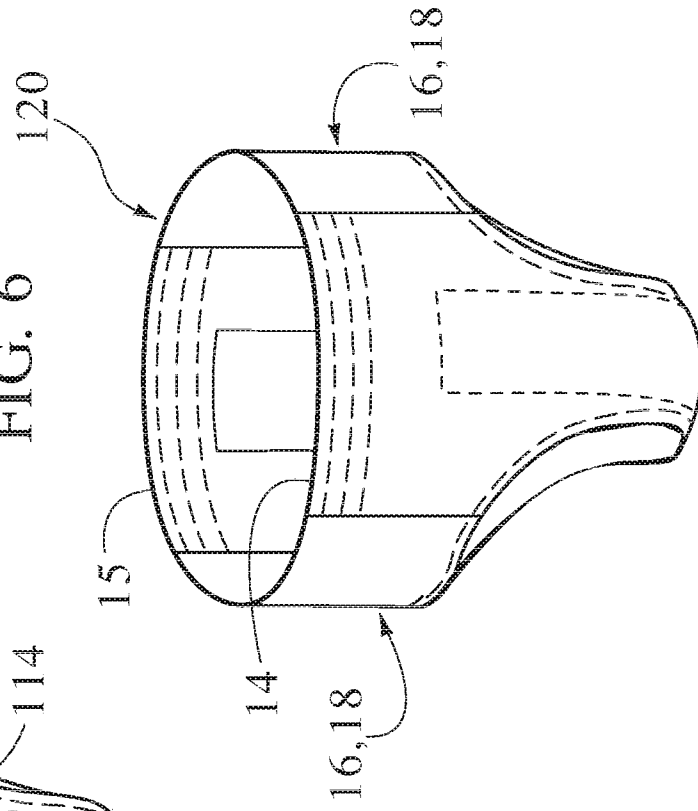


FIG. 5

