

# ITALIAN PATENT OFFICE

Document No.

102012902081895A1

Publication Date

20140307

Applicant

SYSTEM PLAST S.R.L.

Title

SISTEMI DI TRASPORTO CON CONNETTORI E METODI DI USO E  
REALIZZAZIONE

Traduzione della domanda di brevetto n. RM2012A000430 dal titolo:

“Sistemi trasportatori con moduli e connettori, e metodi di uso e fabbricazione”

\*\*\*\*\*

## DESCRIZIONE

### Campo dell'invenzione

L'invenzione si riferisce in generale al campo dei sistemi di trasporto a nastro e, in alcune forme di realizzazione, a sistemi di trasporto a nastro con connettori.

### Stato della tecnica

Di solito, i sistemi di trasporto a nastro vengono impiegati in varie applicazioni commerciali e industriali per trasportare oggetti tra stazioni e postazioni di lavorazione diverse. Tipicamente, un sistema trasportatore include un nastro o una catena trasportatore/trasportatrice che viene disposto/a in un circuito chiuso e azionato per trasportare gli oggetti sulla superficie di catena lungo un percorso tipicamente orizzontale. Il nastro trasportatore può essere realizzato con una pluralità di collegamenti individuali o moduli. Collegamenti adiacenti possono essere collegati tramite cerniera tra loro, consentendo in tal modo ai collegamenti di formare il nastro trasportatore.

### Sommario dell'invenzione

Un sistema trasportatore può comprendere una pluralità di moduli collegati tra loro. In alcuni sistemi di trasporto a nastro, moduli cinghia adiacenti vengono collegati a connettori, inserti, e/o porzioni di fissaggio, come per esempio perni. In alcune forme di realizzazione, i sistemi di trasporto a nastro possono includere un perno avente una o più flange e/o ali flessibili, su un'estremità del perno. Le flange possono essere configurate per impegnarsi con una o più cavità in un modulo di una cinghia o catena per fissare il perno nel modulo. Per esempio, la cavità può essere configurata per ricevere e/o trattenere le flange del perno per limitare o trattenere il movimento di rotazione e/o assiale del perno rispetto al modulo cinghia.

Alcune forme di realizzazione del connettore possono facilitare l'impegno di un'estremità esterna del modulo cinghia con un apparecchio di trasporto a cinghia, come per esempio un pignone. Per esempio, denti o altre caratteristiche di impegno del pignone possono essere impegnati con le regioni dell'estremità

esterna dei moduli cinghia, agevolando di conseguenza il movimento del gruppo di trasporto a nastro mediante l'apparecchio di trasporto a cinghia. In alcune forme di realizzazione, denti o altre caratteristiche di impegno del pignone possono essere impegnati con le regioni dell'estremità esterna dei moduli cinghia quando l'estremità del connettore viene collocata in una posizione che viene distanziata dalla regione tra le estremità dei moduli e/o distanziata dalla superficie di estremità dei moduli. In alcune forme di realizzazione, l'impegno del pignone con la regione o il bordo esterna/o della cinghia può aumentare la stabilità e/o facilitare un aumento della velocità operativa del sistema trasportatore (per esempio, in comparazione con sistemi in cui il pignone ingrana una porzione del nastro diversa dal bordo esterno). In alcune strutture, l'impegno del pignone con il bordo esterno della cinghia può facilitare l'assemblaggio della cinghia con il pignone, per esempio riducendo la difficoltà di ingranare i denti del pignone con le aperture nella cinghia.

#### Breve descrizione dei disegni

Varie forme di realizzazione vengono rappresentate nei disegni annessi per scopi illustrativi e non devono essere interpretate in alcun modo come limitative della portata dell'invenzione, in cui numeri di riferimento uguali indicano caratteristiche corrispondenti nelle forme di realizzazione simili.

La figura 1A rappresenta una vista in prospettiva di un sistema di trasporto a nastro.

La figura 1B rappresenta un'altra vista in prospettiva del sistema trasportatore della figura 1A.

La figura 2A rappresenta una vista in prospettiva di un modulo cinghia.

La figura 2B rappresenta una vista in pianta dall'alto del modulo cinghia della figura 2A.

La figura 2C rappresenta una vista in pianta dal basso del modulo cinghia della figura 2A.

La figura 2D rappresenta una vista in pianta frontale del modulo cinghia della figura 2A.

La figura 2E rappresenta una vista in pianta del lato sinistro del modulo cinghia della figura 2A.

La figura 2F rappresenta una vista in pianta del lato destro del modulo cinghia della figura 2A.

La figura 2G rappresenta una vista in sezione trasversale in prospettiva parziale del modulo cinghia della figura 2A.

La figura 3A rappresenta una vista in prospettiva di un connettore.

La figura 3B rappresenta una vista in pianta laterale del connettore della figura 3A.

La figura 3C rappresenta una vista in pianta dall'alto del connettore della figura 3A.

La figura 3D rappresenta una vista in pianta frontale del connettore della figura 3A.

La figura 3E rappresenta una vista in sezione trasversale in prospettiva parziale del connettore della figura 3A.

La figura 4A rappresenta una vista in prospettiva di due moduli cinghia e di un connettore in uno stato esploso.

La figura 4B rappresenta una vista in prospettiva dei moduli cinghia e del connettore della figura 4A in uno stato parzialmente impegnato.

La figura 4C rappresenta una vista in prospettiva dei moduli cinghia e del connettore della figura 4A in uno stato completamente impegnato.

#### Descrizione dettagliata

Le figure 1A e 1B illustrano una forma di realizzazione illustrativa di un sistema trasportatore 100. Occorrerà comprendere che l'esempio illustrato di un sistema trasportatore include ciascuna delle caratteristiche indicate dai numeri utilizzati nella presente. Tuttavia, non è necessario che queste caratteristiche siano presenti in tutte le forme di realizzazione.

In alcune forme di realizzazione, il sistema trasportatore 100 può comprendere un nastro trasportatore, come per esempio un gruppo cinghia 110, e un apparecchio di trasporto a cinghia, come per esempio un pignone 102. In alcune forme di realizzazione, il pignone 102 presenta una pluralità di porzioni di impegno della cinghia, (per esempio, i denti 104). I denti 104 possono definire una pluralità di sedi 106 intorno a un perimetro del pignone 102. Il pignone 102 può includere una porzione di impegno di trasmissione, come per esempio una cavità, una caratteristica di superficie, o un'apertura 108. L'apertura 108 può presentare una sezione trasversale non circolare configurata per accoppiarsi a una porzione di

impegno di trasmissione di un gruppo nastro trasportatore. In alcune forme di realizzazione, il sistema trasportatore 100 comprende un gruppo cinghia 110 e un apparecchio di tenuta in pista (non illustrato). L'apparecchio di tenuta in pista può essere configurato per impegnarsi con una porzione del gruppo cinghia 110 per sostenere e/o guidare il gruppo cinghia 110 lungo un percorso definito dall'apparecchio di tenuta di traccia. Per esempio, l'apparecchio di tenuta in pista può comprendere una o più rotaie configurate per sostenere il gruppo cinghia 110 lateralmente e/o verticalmente lungo il percorso definito dall'apparecchio di tenuta in pista. In alcune forme di realizzazione, l'apparecchio di tenuta in pista può includere una o più porzioni di trasporto a cinghia (per esempio, pignoni, rulli, magneti, percorsi ad attrito elevato) che possono muovere il gruppo cinghia 110 lungo il percorso.

Il gruppo cinghia 110 può includere una pluralità di moduli, come per esempio moduli cinghia 120. In alcune implementazioni, i moduli cinghia 120 sono sostanzialmente identici (per esempio, in forma, dimensioni, materiale complessivi, e/o altri). In alcune forme di realizzazione, ciascuno dei moduli cinghia 120 è sostanzialmente identico. I moduli cinghia 120 possono includere prime porzioni di corpo 121 e seconde porzioni di corpo 123 collegate tramite uno o più elementi strutturali 138. La prima porzione di corpo 121 può includere una o più porzioni del primo canale 122. In alcune forme di realizzazione, la seconda porzione di corpo 123 include una o più porzioni del secondo canale 124. In alcune varianti, le porzioni del primo e del secondo canale 122, 124 possono includere aperture passanti.

In alcune forme di realizzazione, i moduli cinghia adiacenti 120 sono collegati tra loro nel gruppo cinghia 110. Per esempio, in certe implementazioni, il modulo cinghia 120 può includere spazi vuoti 112, 114 (si veda la figura 2B) configurati per facilitare l'innesto reciproco dei moduli cinghia adiacenti. In certe implementazioni, lo spazio vuoto 112 di un primo modulo cinghia 120 può essere configurato per ricevere la porzione del primo canale 122 di un secondo modulo cinghia 120, e lo spazio vuoto 114 del secondo modulo cinghia 120 può essere configurato per ricevere la porzione del secondo canale 124 del primo modulo cinghia 120, facilitando di conseguenza l'innesto reciproco dei moduli cinghia

adiacenti. In alcune forme di realizzazione, l'ampiezza laterale dello spazio vuoto 114 è maggiore a o pari all'ampiezza laterale dello spazio vuoto 112.

Secondo alcune forme di realizzazione, i moduli cinghia adiacenti 120 sono collegati a un connettore e/o a un inserto, come per esempio un perno 160. Per esempio, alcune o ciascuna delle porzioni del primo e del secondo canale 122, 124 possono essere configurate per ricevere una porzione del perno 160. In certe forme di realizzazione, quando i moduli i cinghia adiacenti 120 vengono interconnessi, il perno 160 viene ricevuto nella porzione del primo canale 122 di un primo modulo cinghia 120 e nella porzione del secondo canale 124 di un secondo modulo cinghia 120, collegando di conseguenza tramite cerniera i primi e i secondi moduli cinghia 120. In alcune forme di realizzazione, i moduli cinghia 120 sono collegati tra loro in modo tale che il gruppo cinghia 110 formi un circuito per tutta la lunghezza del gruppo cinghia 110. In alcune configurazioni, il gruppo cinghia 110 presenta due estremità distinte e scollegate.

Come illustrato, il gruppo cinghia 110 può essere configurato per impegnarsi con il pignone 102. Per esempio, i denti 104 del pignone 102 possono essere ricevuti negli spazi tra i moduli cinghia adiacenti 120. In alcune forme di realizzazione, i denti 104 impegnano (per esempio, si dispongono in battuta con) la porzione del primo canale 122 e/o la porzione del secondo canale 124, favorendo di conseguenza il movimento della cinghia 110 quando il pignone 102 ruota. In certe implementazioni, la porzione del primo canale 122 e/o la porzione del secondo canale 124 sono configurate per impegnare sedi 106 e/o altre porzioni di impegno di cinghia del pignone 102, un esempio delle quali è illustrato nelle figure 1A e 1B. In certe implementazioni, il pignone 102 e/o le porzioni di canale 122, 124 includono regioni di maggiore attrito, come per esempio aree irregolari, che possono facilitare il trasferimento di forza tra il pignone 102 e il gruppo cinghia 110.

Il gruppo cinghia 110 può includere regioni esterne (per esempio, bordi esterni) in corrispondenza dei lati laterali del gruppo cinghia 110. In certe forme di realizzazione, il pignone 102 impegna il gruppo cinghia 110 in corrispondenza o in prossimità delle regioni esterne. In alcune implementazioni, almeno alcune delle porzioni del primo e del secondo canale 122, 124 vengono posizionate in

corrispondenza delle regioni esterne del gruppo cinghia 110. Per esempio, nella forma di realizzazione illustrativa delle figure 1A e 1B, il gruppo cinghia 110 include le porzioni del primo canale 122 in corrispondenza delle regioni esterne del gruppo cinghia 110, e queste porzioni del primo canale 122 risultano impegnabili mediante il pignone 102. L'impegno tra il pignone 102 e la regione esterna del gruppo cinghia 110 può, per esempio, ridurre il movimento laterale del gruppo cinghia 110 rispetto al pignone 102 e aumentare la stabilità del sistema trasportatore 100. In certe implementazioni, l'impegno del pignone 102 con la regione esterna del gruppo cinghia 110 può ridurre la possibilità di disallineamento del pignone 102 e il gruppo cinghia 110 può facilitare il raggiungimento di una velocità elevata con cui il pignone 102 può guidare il gruppo cinghia 110.

Come illustrato nelle figure 2A e 2B, il modulo cinghia 120 può includere una prima porzione di corpo 121 e una seconda porzione di corpo 123 che possono essere collegate tramite gli elementi strutturali 138. Nella forma di realizzazione illustrata, la prima porzione di corpo 121 presenta tre porzioni del primo canale 122 (due porzioni più esterne del primo canale 122 e una porzione interna del primo canale 122) e la seconda porzione di corpo 123 presenta due porzioni del secondo canale 124. Nella forma di realizzazione illustrata, una pluralità di porzioni del primo canale 122 è posizionata in prossimità o in corrispondenza dei bordi esterni laterali del gruppo cinghia 110. In alcune forme di realizzazione, almeno una delle porzioni del secondo canale 124 è posizionata in prossimità dei, o in corrispondenza dei bordi esterni laterali della cinghia. Per esempio, il modulo cinghia 120 può essere configurato in modo tale che una delle porzioni del primo canale 122 sia posizionata in prossimità o in corrispondenza dei bordi esterni laterali del gruppo cinghia 110 e una delle porzioni del secondo canale 124 sia posizionata in prossimità o in corrispondenza dei bordi esterni laterali del gruppo cinghia 110. In certe implementazioni, almeno una delle porzioni del secondo canale 124 è posizionata in prossimità o in corrispondenza dei bordi esterni laterali del gruppo cinghia 110.

Nella forma di realizzazione illustrata, ciascuna delle porzioni del primo canale 122 può essere collegata a una o più porzioni del secondo canale 124 tramite almeno uno degli elementi strutturali 138. Per esempio, la porzione interna del primo

canale 122 può essere collegata a una o più delle due porzioni del secondo canale 124 tramite gli elementi strutturali 138. In certe varianti, la porzione interna del primo canale 122 viene posizionata generalmente in posizione intermedia tra i bordi esterni laterali del modulo cinghia 120. Come illustrato, in alcune forme di realizzazione le porzioni del primo canale 122 e le porzioni del secondo canale 124 presentano generalmente la medesima forma perimetrale, come per esempio generalmente cilindrica, prismatica rettangolare o altre. In alcune forme di realizzazione, le porzioni del primo canale 122 presentano una forma perimetrale diversa rispetto alle porzioni del secondo canale 124. In certe implementazioni, una o più porzioni del primo canale 122 e porzioni del secondo canale 124 presentano una forma in sezione trasversale perimetrale che è generalmente: circolare, ellittica, triangolare, rettangolare, pentagonale, esagonale, ottagonale o altre.

Come si descriverà in ulteriori dettagli di seguito, in certe forme di realizzazione, le porzioni del primo canale 122 e /o le porzioni del secondo canale 124 possono includere una porzione di impegno con perno. La porzione di impegno con perno può includere un'apertura 126, una struttura di fissaggio 132 (come per esempio una sporgenza o un incavo), e una finestra 134. L'apertura 126 può essere sagomata e formata per ricevere strettamente o saldamente le porzioni del perno 160. Come illustrato, in certe varianti, almeno una delle porzioni più esterne del primo canale 122 può includere la porzione di innesto con perno. In alcune forme di realizzazione, almeno una delle porzioni del secondo canale 124 può includere la porzione di innesto con perno.

Varie forme di realizzazione del modulo cinghia 120 presentano un ampio intervallo di dimensioni e grandezze. In alcune forme di realizzazione, l'ampiezza W dei moduli cinghia 120 è di approssimativamente 38 millimetri. In alcune forme di realizzazione, l'ampiezza W è superiore o pari a circa 15 millimetri e/o inferiore o pari a circa 55 millimetri. In alcune forme di realizzazione, l'altezza H dei moduli cinghia 120 è di approssimativamente 9 millimetri. L'altezza H può essere superiore o pari ad approssimativamente 4 millimetri e/o inferiore o pari ad approssimativamente 20 millimetri. Ovviamente, le dimensioni summenzionate sono soltanto illustrative e alcune forme di realizzazione dei moduli cinghia 120



presentano altre dimensioni. Per esempio, i moduli cinghia 120 possono presentare dimensioni complessive (per esempio, ampiezza W e/o altezza H) di circa: 2 volte, 4 volte, 10 volte, o altre, superiori o inferiori alle dimensioni illustrate sopra. In alcune forme di realizzazione, l'ampiezza di almeno una delle porzioni del primo canale 122 è superiore o pari ad almeno una delle porzioni del secondo canale 124. In alcune varianti, l'ampiezza di ciascuna delle porzioni del primo canale 122 è superiore o pari a ciascuna delle porzioni del secondo canale 124. In certe forme di realizzazione, le porzioni del primo canale 122 collocate in corrispondenza o in prossimità dei bordi laterali del modulo 120 presentano ampiezze superiori o pari all'ampiezza di una porzione interna del primo canale 122 che non è collocata in corrispondenza o in prossimità dei bordi laterali del modulo 120.

In alcune forme di realizzazione, il diametro di almeno una delle porzioni del primo canale 122 è superiore o pari al diametro di almeno una delle porzioni del secondo canale 124. Certi termini geometrici usati nella presente, come per esempio "raggio" e "diametro" (e varianti degli stessi), sono destinati a essere largamente applicati, e non devono essere limitati soltanto alle strutture circolari o cilindriche, anzi possono essere applicati a qualsiasi struttura comprendente un asse o una regione centrale e una superficie o regione perimetrale. In certe forme di realizzazione, il diametro di almeno una delle porzioni del secondo canale 124 è superiore o pari al diametro di almeno una delle porzioni del primo canale 122.

In alcune forme di realizzazione, le porzioni del primo e del secondo canale 122, 124 e gli elementi strutturali 138 sono componenti monolitici (per esempio, sono formati singolarmente). Per esempio, il modulo cinghia 120 può essere stampato per iniezione come singolo componente. In alcune forme di realizzazione, ciascuna delle porzioni del primo e del secondo canale 122, 124 e gli elementi strutturali 138 viene formata (per esempio, stampati a iniezione) separatamente. In dette alcune forme di realizzazione, le porzioni di canale 122, 124 e gli elementi strutturali 138 possono essere uniti tramite adesivi, saldatura, o altri metodi per formare moduli cinghia 120 standard o personalizzati. Gli elementi strutturali 138 possono essere generalmente identici tra loro. In alcune varianti, uno o più elementi strutturali 138 presentano dimensioni o caratteristiche diverse rispetto

agli altri elementi strutturali 138. In alcune forme di realizzazione, porzioni del modulo cinghia 120, o l'intero modulo cinghia 120, sono realizzate in termoplastica o metallo. Per esempio, i moduli cinghia 120 possono essere realizzati in poliossimetilene, polibutilentereftalato, o in alcuni altri polimeri rigidi o semirigidi.

Nella forma di realizzazione illustrata, le porzioni del primo canale 122 della prima porzione di corpo 121 includono ciascuna un passaggio che forma un primo canale di connettore 128 (per esempio, un primo canale di inserto e/o perno). In alcune varianti, il passaggio di ciascuna delle porzioni del primo canale 122 può essere collineare. Le porzioni del secondo canale 124 della seconda porzione di corpo 123 possono includere passaggi che insieme formano un secondo canale di connettore 129 (per esempio, un secondo canale di inserto e/o perno). Per esempio, i passaggi di ciascuna delle porzioni del secondo canale 124 possono essere collineari. In certe forme di realizzazione, la prima porzione di corpo 121 può includere una porzione di canale 122 con un passaggio che non è collineare con i passaggi delle altre porzioni del primo canale 122. In certe forme di realizzazione, almeno uno dei passaggi presenta un diametro di almeno approssimativamente 5 millimetri. In alcune forme di realizzazione, i passaggi presentano un diametro pari o superiore a circa 2,5 millimetri e/o inferiore a o pari a circa 12 millimetri. In alcune forme di realizzazione, il diametro della porzione del primo canale 128 collocato in almeno una delle porzioni interne del primo canale 122 è pari o superiore al diametro della porzione del secondo canale 129 collocato in almeno una delle porzioni del secondo canale 124. In certe forme di realizzazione, almeno uno dei canali 128, 129 presenta un diametro incostante. Per esempio, il diametro del primo canale 128 può essere rastremato (per esempio, in modo generalmente lineare).

I moduli cinghia 120 possono essere configurati in modo tale che il primo canale del connettore 128 risulti in generale parallelo al secondo canale del connettore 129. Tali configurazioni possono, per esempio, facilitare la realizzazione del gruppo cinghia 110 con un percorso di movimento retto. In alcune forme di realizzazione, il primo canale del connettore 128 non è parallelo al secondo canale del connettore 129 all'interno di uno o più moduli cinghia 120. Tali forme di realizzazione possono, per esempio, tener conto delle deviazioni nel percorso di

movimento del gruppo cinghia 110 man mano che esso viene guidato da uno o più pignoni 102, apparecchi di tenuta di traccia, e/o altri dispositivi di trasporto a cinghia.

Come illustrato nelle figure 2E e 2F, uno o entrambi i canali del connettore 128, 129 possono presentare una forma in sezione trasversale generalmente circolare. In certe forme di realizzazione, uno o entrambi i canali del connettore 128, 129 presentano una forma in sezione trasversale non circolare. Per esempio, uno o entrambi i canali del connettore 128, 129 possono presentare una forma in sezione trasversale oblunga o allungata, il che può consentire ai moduli cinghia di spostarsi l'uno rispetto all'altro sul piano del gruppo cinghia 110. Tale movimento relativo può consentire al gruppo cinghia 110 di spostarsi lungo una linea generalmente retta nonché intorno alle curve. Certe forme di realizzazione del primo canale e del secondo canale del connettore 128, 129 possono presentare forme in sezione trasversale simili o identiche. Alcune varianti del primo e del secondo canale del connettore 128, 129 possono presentare forme in sezione trasversale dissimili. In alcune forme di realizzazione, la forma in sezione trasversale di uno o di entrambi tra il primo canale e il secondo canale del connettore 128, 129 è configurata per corrispondere alla forma in sezione trasversale del perno 160. Per esempio, se il perno 160 è generalmente cilindrico (e di conseguenza presenta una forma in sezione trasversale generalmente circolare), i canali del connettore 128, 129 possono essere configurati per presentare una forma in sezione trasversale generalmente circolare.

Come si evince sopra, una o entrambe le porzioni del primo e del secondo canale del connettore 122, 124 possono includere una porzione di impegno con connettore. Per esempio, come illustrato nelle figure da 2F a 2G, almeno una delle porzioni più esterne del primo canale 122 può includere l'apertura di impegno 126 e la cavità 130. In certe implementazioni, l'estremità assiale della cavità 130 termina in corrispondenza di una battuta 127. In alcune forme di realizzazione, la cavità 130 si estende radialmente verso l'esterno rispetto all'asse longitudinale del canale del connettore 128. In alcune forme di realizzazione, la cavità 130 forma uno spazio sostanzialmente cilindrico. In alcune forme di realizzazione, una o più porzioni della cavità 130 si estendono radialmente verso l'esterno (rispetto all'asse

longitudinale del canale del connettore 128) in una misura maggiore rispetto alle altre porzioni della cavità 130.

In alcune implementazioni, la cavità risulta generalmente invisibile a partire dalla parte superiore e dalla parte inferiore del modulo cinghia 120. Per esempio, la cavità può essere configurata in modo tale da essere distanziata da e/o da non sporgere attraverso, o da intersecarsi con, un piano parallelo alla faccia inferiore del modulo cinghia 120. Alcune forme di realizzazione della cavità 130 possono essere collocate interamente all'interno di una delle porzioni del primo canale 122. In certe forme di realizzazione, la cavità risulta visibile a partire da almeno una parte superiore e da una parte inferiore del modulo cinghia 120. Per esempio, la cavità 130 può sporgere attraverso, o intersecarsi con un piano che è parallelo alla faccia inferiore del modulo cinghia 120. Certe forme di realizzazione della cavità 130 possono estendersi attraverso lo spessore radiale della porzione del primo canale 122 per formare una finestra 134 (per esempio, un'apertura o un incavo) in comunicazione con l'ambiente esterno, come illustrato per esempio nelle figure 2C, 2D e 2G. Certe varianti della finestra 134 sono configurate per facilitare la conferma visiva del posizionamento idoneo del perno 160 nel modulo cinghia 120, come sarà descritto in maggiori dettagli di seguito. In alcune forme di realizzazione, la finestra 134 è collocata in almeno una delle porzioni del secondo canale 124.

In alcune forme di realizzazione, la cavità 130 include una porzione di fissaggio, come per esempio una struttura di fissaggio 132 (per esempio, un dente di arresto, una protuberanza, una cresta, una concavità, un labbro, un dente di chiusura, una porzione ristretta, o altri), un incavo (per esempio, una cavità, una fossetta, una scanalatura, o altri), e/o alcune altre caratteristiche di impegno del perno. In alcune forme di realizzazione, la cavità 130 include due porzioni di fissaggio collocate generalmente una opposta all'altra rispetto all'asse longitudinale del primo canale del connettore 128. In alcune forme di realizzazione, la cavità 130 include una porzione di fissaggio. Certe forme di realizzazione presentano più di due porzioni di fissaggio (per esempio, tre o quattro porzioni di fissaggio). In alcune varianti, la porzione di fissaggio è generalmente centrata nella finestra 134.

Per quanto riguarda le figure da 3A a 3E, viene fornita una forma di realizzazione illustrativa del perno 160. Il perno 160 può presentare un corpo 162 che si estende lungo un asse longitudinale 171 tra una prima estremità 164 e una seconda estremità 166. Come illustrato, il corpo 162 può essere generalmente di forma cilindrica (per esempio, presenta una sezione trasversale generalmente circolare). In alcune forme di realizzazione, il corpo 162 presenta una forma in sezione trasversale che è generalmente quadrata, rettangolare, a forma di stella, ellittica, irregolare o altre. In certe varianti, l'ampiezza in sezione trasversale del corpo 162 si riferisce alle dimensioni più cospicue della forma in sezione trasversale del corpo 162, quando la sezione trasversale viene considerata perpendicolare all'asse longitudinale 171 del perno 160. Per esempio, in una forma di realizzazione in cui il corpo 162 presenta una forma generalmente cilindrica, la forma in sezione trasversale è generalmente circolare e l'ampiezza del corpo 162 è il diametro della forma generalmente circolare. In alcune forme di realizzazione, l'ampiezza del corpo 162 è superiore a circa 1,5 millimetri e/o inferiore a o pari a circa 10 millimetri. L'ampiezza del corpo 162 può essere superiore ad approssimativamente il 75% dell'ampiezza (per esempio, il diametro) di almeno uno dei canali del connettore 128, 129 e/o inferiore o pari all'ampiezza di almeno uno dei canali del connettore 128, 129.

Numerose dimensioni e configurazioni del perno 160 vengono prese in considerazione e incluse nella presente. In alcune forme di realizzazione, la lunghezza L del perno 160 è di approssimativamente 36 millimetri. In alcune forme di realizzazione, la lunghezza L è superiore a circa 15 millimetri e/o inferiore o pari a circa 50 millimetri. In alcune varianti, la lunghezza L del perno 160 è di approssimativamente 8 volte il diametro del corpo 162. In alcune forme di realizzazione, la lunghezza L del perno 160 è superiore o pari ad approssimativamente 4 volte il diametro del corpo 162 e/o inferiore o pari ad approssimativamente 15 volte il diametro del corpo 162. Per esempio, il perno 160 può presentare dimensioni complessive (per esempio, lunghezza, diametro) 2 volte, 4 volte, 10 volte, o altre superiori a o inferiori alle dimensioni illustrate sopra. Alcune varianti del perno 160 possono essere sagomate per presentare una lunghezza longitudinale L che è inferiore o pari all'ampiezza W del modulo cinghia

120, consentendo di conseguenza alla lunghezza del perno 160 di essere accolta all'interno del modulo cinghia 120. In alcune implementazioni, quando il perno viene impegnato con il modulo cinghia 120, il perno 160 non sporge lateralmente verso l'esterno dai bordi esterni del modulo cinghia 120. In alcune implementazioni, quando il perno 160 viene impegnato con il modulo cinghia 120, il perno 160 non sporge verso l'esterno dalle facce superiori e/o dalle facce inferiori del modulo cinghia 120.

Come indicato sopra, il perno 160 può includere una prima estremità e una seconda estremità. In alcune forme di realizzazione, la prima estremità 164 del perno 160 può essere sagomata (per esempio, arrotondata, smussata, o filettata) per facilitare l'inserimento del perno 160 nei canali del connettore 128, 129. La seconda estremità 166 del perno 160 può includere un elemento di fissaggio. Per esempio, l'elemento di fissaggio può comprendere una porzione che si estende radialmente verso l'esterno, come per esempio un'ala 170. Come illustrato, il perno 160 può includere una pluralità di (per esempio, due) ali 170. In alcune forme di realizzazione, la caratteristica di fissaggio può comprendere un'ala, tre ali o più. Come sarà descritto in ulteriore dettaglio di seguito, almeno una delle ali 170 può essere configurata per impegnarsi con la struttura di impegno del perno del modulo cinghia 120 (per esempio, la struttura di fissaggio 132 all'interno delle cavità 130). In certe forme di realizzazione, quando il perno 160 viene impegnato con il modulo cinghia 120, il movimento longitudinale del perno 160 viene inibito o impedito.

In alcune implementazioni, le ali 170 e il corpo 162 del perno 160 sono monolitici (per esempio, formati singolarmente). In alcune varianti, le ali 170 possono essere realizzate separatamente dal corpo 162 e fatte aderire, saldate, o fissate al corpo 162. In alcune forme di realizzazione, le ali 170 sono realizzate con il medesimo materiale del corpo 162 del perno 160. In certe forme di realizzazione, le ali 170 sono realizzate con un materiale diverso da quello del corpo 162. In varie implementazioni, le ali 170 e/o il corpo 162 possono essere realizzati in metallo o termoplastica (per esempio, poliossimetilene, polibutilentereftalato o un altro polimero rigido o semirigido).

In alcune forme di realizzazione, l'estensione radiale delle ali 170 verso l'esterno da una superficie esterna del corpo 162 è ridotta. Tali configurazioni possono, per esempio, ridurre il momento di forza esercitato sulle ali 170 durante l'utilizzo (per esempio, inserimento e/o rimozione) dei perni 160, aumentando di conseguenza la resistenza e/o la durabilità del perno 160. In alcune forme di realizzazione, la distanza dalla superficie esterna del corpo 162 alla punta più esterna di una delle ali 170 è all'incirca inferiore a o pari allo spessore dell'ala 170 o all'incirca allo spessore di un elemento strutturale che si estende longitudinalmente 138 di un modulo, o inferiore a o pari a circa: 0,5 mm, 1 mm, 2 mm, 3 mm, valori intermedi, o altri. In alcune forme di realizzazione, le ali 170 presentano una distanza di apertura D (per esempio, la distanza dalla punta più esterna di un'ala alla punta più esterna dell'altra ala, come viene illustrato nella figura 3D) di approssimativamente 6 millimetri o meno. In alcune forme di realizzazione, la distanza di apertura D è superiore o pari a circa 2 millimetri e/o inferiore o pari a circa 12 millimetri. In alcune forme di realizzazione, la distanza di apertura delle ali 170 è superiore a o pari ad approssimativamente il 105% del diametro del corpo 162 e/o inferiore a o pari ad approssimativamente il 125% del diametro del corpo 162. In certe varianti, la distanza di apertura è approssimativamente pari al diametro, all'ampiezza in sezione trasversale, o alla dimensione trasversale maggiore di un'apertura 126 di un modulo in cui viene collocato il connettore.

Il profilo delle ali 170 (per esempio, come illustrato nella figura 3D) può essere configurato per risultare più ridotto rispetto, o per corrispondere generalmente a o combaciare con il profilo delle aperture di impegno 126 (per esempio, come illustrato nella figura 2F). Per esempio, l'apertura di impegno 126 può presentare un profilo non circolare (per esempio, generalmente ellittico, rettangolare, o altri) e le ali 170 del perno 160 possono essere configurate per presentare generalmente una forma corrispondente. In alcune forme di realizzazione, sia l'apertura di impegno 126 sia il perno 160 presentano un profilo con uno o più (per esempio, almeno due) lati generalmente piatti e uno o più (per esempio, almeno due) lati curvi. In alcune forme di realizzazione, la prima estremità 164, il corpo 162 e le ali 170 del perno 160 possono essere fatti passare attraverso l'apertura di impegno 126 o essere ricevuti al suo interno. In certe varianti, le ali 170 possono contattare

la battuta 127, il che può limitare la corsa longitudinale del perno 160 nei canali del connettore 128, 129 dei moduli cinghia.

In alcune forme di realizzazione, le ali 170 sono generalmente simmetriche. Per esempio, le ali 170 possono essere generalmente simmetriche su due piani longitudinali perpendicolari: il primo piano longitudinale può passare attraverso l'asse longitudinale 171 del perno 160 e risultare parallelo al piano della pagina della figura 3B; il secondo piano longitudinale può passare attraverso l'asse longitudinale 171 del perno 160 e risultare parallelo al piano della pagina della figura 3C. In alcune forme di realizzazione, la configurazione simmetrica delle ali 170 facilita la fabbricabilità e/o l'assemblaggio del gruppo cinghia 110, come sarà descritto in ulteriori dettagli di seguito.

Secondo certe varianti, almeno una delle ali 170 include una superficie generalmente curva e/o ondulata con uno o più massimi e minimi locali o punti o regioni di svolta, come per esempio una superficie che comprende una porzione curva interna 172 e porzioni curve esterne 174. In alcune forme di realizzazione, la porzione curva interna 172 definisce una cavità, una deviazione, una scanalatura, una fossetta, una cavità, o una porzione di ricezione del dente di arresto. In alcune varianti, la porzione curva interna 172 si trova generalmente in una posizione intermedia tra le porzioni curve esterne 174. In certe implementazioni, le ali 170 presentano una forma generalmente ondulata (per esempio, generalmente sinusoidale, a forma di onda, o altre), come illustrato nella figura 3B. In alcune forme di realizzazione, la forma ondulata può comportare che le ali 170 presentino picchi generalmente corrispondenti alle porzioni curve esterne 174 e una depressione generalmente corrispondente alla porzione curva interna 172. In alcune implementazioni, la distanza (parallela all'asse longitudinale 171) tra la parte superiore di almeno uno dei picchi e la parte inferiore della depressione può essere generalmente pari allo spessore di un'ala 170, è generalmente pari o superiore alla distanza dalla superficie esterna del perno 160 alla superficie radiale esterna dell'ala 170, o è inferiore o pari a circa: 0,25 mm, 0,5 mm, 1 mm, valori intermedi, o altri.

In alcune forme di realizzazione, la seconda estremità 166 del perno 160 include una caratteristica di impegno di uno strumento come per esempio una sporgenza



o una cavità 178. La cavità 178 può essere sagomata per ricevere uno strumento (per esempio, l'estremità di un cacciavite) configurato per far ruotare il perno 160. Per esempio, il perno può essere fatto ruotare intorno all'asse 171 del perno 160 di almeno approssimativamente: 45°, 90°, 135°, valori intermedi, o altri. In certe implementazioni, la rotazione del perno 160 comporta che almeno una delle porzioni curve esterne 174 di almeno una delle ali 170 si impegni con (per esempio, deflettendo o essendo deflessa da) la struttura di fissaggio 132 del modulo cinghia 120. In alcune forme di realizzazione, con la rotazione continuata, una sporgenza 132 sul perno o sulla superficie interna del modulo può essere disposta in una cavità 172 sull'altro tra il perno o la superficie interna del modulo. Tale configurazione può generalmente fissare il perno 160 nel modulo cinghia 120 e/o inibire o impedire la rotazione accidentale del perno 160. In alcune implementazioni, l'entrata delle ali 170 nella cavità 130 del secondo modulo cinghia 120 può facilitare il fissaggio del perno 160 nel modulo cinghia 120. Per esempio, l'interferenza fisica tra le ali 170 e le pareti della cavità 130 può inibire o impedire al perno 160 di spostarsi lungo l'asse longitudinale 171 rispetto al secondo modulo cinghia 120.

Facendo riferimento alle figure da 4A a 4C, vengono illustrate viste esplose di due moduli cinghia 120 e di un perno 160 in un processo illustrativo di assemblaggio. Sebbene siano illustrati soltanto due moduli cinghia 120 e un perno 160, il processo di assemblaggio può essere ripetuto (in serie o in parallelo) se necessario per produrre una cinghia di una lunghezza desiderata. Come illustrato, in alcune forme di realizzazione, un modulo cinghia 120 comprende l'ampiezza laterale del gruppo cinghia 110. In certe forme di realizzazione, una pluralità di moduli cinghia 120 viene assemblata per comprendere l'ampiezza laterale del gruppo cinghia. Per esempio, la pluralità di moduli cinghia 120 può essere disposta in fila con alcune o con tutte le porzioni del primo canale 122 e/o le porzioni del secondo canale 124 di ciascuno dei moduli cinghia 120 di quella fila che sono collineari. In alcune varianti, la pluralità di moduli cinghia 120 può essere disposta in fila e la pluralità di moduli cinghia 120 di file adiacenti viene disposta in una struttura "a mattoni", in cui una giunzione formata dai lati laterali dei moduli cinghia 120 di una fila (diversi da quelli in corrispondenza dei lati laterali più

esterni) non è allineata con la giunzione formata dai lati laterali dei moduli cinghia 120 di una fila adiacente.

In alcune forme di realizzazione, un metodo di assemblaggio del sistema trasportatore 100, può includere l'allineamento di due moduli cinghia 120a, 120b adiacenti tra loro in modo tale che le porzioni del secondo canale 124 della seconda porzione di corpo 123 del primo modulo cinghia 120 siano inserite negli spazi vuoti 112, 114 tra le porzioni del primo canale 122 della prima porzione di corpo 121 del secondo modulo cinghia 120b. Il primo canale del connettore 128 del secondo modulo cinghia 120b può essere allineato coassialmente con il secondo canale del connettore 129 del primo modulo cinghia 120a. In alcune varianti, la porzione interna del primo canale 122 del secondo modulo cinghia 120b può essere inserita nello spazio vuoto 112 tra le porzioni del secondo canale 124 del primo modulo cinghia 120a.

Dopo l'allineamento del primo canale del connettore 128 del secondo modulo cinghia 120b con il secondo canale del connettore 129 del primo modulo cinghia 120a, il perno 160 può essere inserito, in primo luogo la prima estremità 164, attraverso l'apertura di impegno 126 del secondo modulo cinghia 120b e nel canale del connettore allineato coassialmente 128 dei secondi moduli cinghia 120b. Analogamente, il perno 160 può essere inserito nel canale del connettore 129 del primo modulo cinghia 120a. Il perno 160 può essere fatto ruotare in modo tale che il profilo delle ali 170 si allinei generalmente con, e che coincida con il profilo dell'apertura di impegno 126 del secondo modulo cinghia 120b, come illustrato nella figura 4B. Per esempio, in una forma di realizzazione in cui l'apertura di impegno 126 è generalmente conformata a ellisse, le ali possono essere sagomate in modo analogo e possono essere orientate durante almeno una parte dell'inserimento del perno 160 in modo tale che l'asse maggiore dell'ellisse delle ali 170 sostanzialmente si allinei con, o coincida con, l'asse maggiore dell'ellisse dell'apertura 126. In certe implementazioni, il perno 160 può essere inserito nel secondo modulo cinghia 120b fintantoché le ali 170 entrino in contatto con la battuta 127 del secondo modulo cinghia 120b.

Uno strumento di rotazione (per esempio, un cacciavite) può essere inserito nella cavità 178 del perno 160. Lo strumento può essere usato per far ruotare il perno

160 intorno all'asse longitudinale 171 per fissare il perno 160 in posizione all'interno dei moduli cinghia 120, come illustrato nella figura 4C. Per esempio, la rotazione del perno 160 può causare che almeno una delle ali 170 ruoti in contatto con una struttura di fissaggio 132 nella cavità 130 del secondo modulo cinghia 120b. In una prima fase della rotazione, la porzione curva esterna 174 di almeno una delle ali 170 può essere impegnata con la struttura di fissaggio 132 man mano che il perno 160 viene ruotato. La rotazione continuata del perno 160 oltre questa prima fase di rotazione in una seconda fase (per esempio, la rotazione di almeno circa 90° sull'asse longitudinale 171 del perno 160 dalla posizione iniziale in cui la sezione trasversale assiale della seconda estremità 166 del perno 160 era allineata con la sezione trasversale assiale dell'apertura di impegno 126 del secondo modulo cinghia 160) può causare che la struttura di fissaggio 132 si impegni con la porzione curva interna 172 di almeno una delle ali 170.

In alcune varianti, la rotazione del perno 160 in modo tale che la struttura di fissaggio 132 si impegni con la porzione curva interna 172 comporta il fatto che il perno 160 sia fissato in modo rimovibile nel modulo cinghia 120. Per esempio, in alcune forme di realizzazione, quando il perno 160 è stato fatto ruotare in modo tale che la struttura di fissaggio 132 risulti impegnata con la porzione curva interna 172, le ali 170 vengono ricevute nella cavità 130 e i profili delle ali 170 e dell'apertura 126 non risultano più in corrispondenza. In certe varianti, quando le ali 170 e l'apertura 126 non risultano più in corrispondenza, un'interferenza dimensionale tra le ali 170 e le pareti della cavità 130 inibiscono o impediscono al perno 160 di essere rimosso dal modulo cinghia 120. In generale, il perno 160 può essere bloccato nel modulo cinghia 120 e inibito dall'essere rimosso attraverso l'apertura 126.

In alcune forme di realizzazione, l'impegno della struttura di fissaggio 132 con la porzione curva interna 172 generalmente inibisce la rotazione contraria del perno 160. In certe forme di realizzazione, quando viene fatto ruotare il perno 160, la porzione curva interna 174 di almeno una delle ali 170 può impegnarsi con (per esempio, deflettere o essere deflessa da) la struttura di fissaggio 132, e la rotazione continuata del perno 160 può impegnare la struttura di fissaggio 132 con la porzione curva interna 172 di almeno una delle ali 170. In certe

implementazioni, quando la struttura di fissaggio 132 viene impegnata con la porzione curva interna 172, la struttura di fissaggio 132 viene ricevuta nella depressione (che corrisponde alla porzione curva interna 172) e i picchi (che corrispondono alle porzione curve esterne 174) forniscono un'interferenza che inibisce la rotazione contraria del perno 160. In certe forme di realizzazione, la struttura di fissaggio 132 e almeno una delle ali 170 funzionano insieme come un dente di arresto, inibendo o impedendo la rotazione involontaria del perno 160. In alcune varianti, altri meccanismi di fissaggio (per esempio, denti di chiusura, viti impostate) possono essere usati per fissare il perno 160 ai moduli cinghia 120.

I perni 160 possono essere configurati per adattarsi interamente all'interno dei moduli cinghia 120 a seguito del montaggio del perno 160 nei moduli cinghia 120. Per esempio, le ali 170 possono essere collocate interamente all'interno delle cavità 130 dei moduli cinghia 120 (per esempio, nessuna porzione delle ali 170 si estende radialmente, in obliquo, o longitudinalmente oltre i bordi dei moduli cinghia 120). In certe forme di realizzazione, un'estremità del perno 160 viene distanziata dai moduli o incassata rispetto ad essi radialmente, in obliquo, e/o longitudinalmente. In alcune forme di realizzazione, i perni montati 160 non si estendono longitudinalmente (per esempio, rispetto all'asse longitudinale 171 dei perni 160) oltre i bordi esterni dei moduli cinghia 120. In alcune tali forme di realizzazione, il potenziale di danneggiamento dei perni 160 e/o delle ali 170 in seguito al montaggio può essere minimizzato grazie all'accesso limitato dei perni 160 dall'esterno dei moduli cinghia 120. La rotazione accidentale o involontaria delle ali 170 rispetto alle cavità 130 dei moduli cinghia 120 può essere ridotta o minimizzata grazie all'accesso limitato delle ali 170 dall'esterno dei moduli cinghia 120 dopo l'assemblaggio del gruppo cinghia 110. Per esempio, il posizionamento delle ali 170 radialmente all'interno delle cavità 130 e longitudinalmente all'interno dell'ampiezza W dei moduli cinghia 120 in seguito al montaggio del perno 160 nei moduli 120 può inibire l'accesso alla cavità 178 del perno 160 senza l'uso di particolari strumenti. In alcune tali forme di realizzazione, la possibilità di rotazione accidentale del perno 160 tramite la manipolazione delle ali 170 e/o della cavità può essere minimizzata.

Vengono prese in considerazione numerose variazioni del rapporto tra la lunghezza L dei perni 160 e l'ampiezza W dei moduli cinghia 120. Tale rapporto può variare in modo considerevole. Per esempio, l'ampiezza W dei moduli cinghia 120 può essere superiore o pari ad approssimativamente il 105% della lunghezza L dei perni 160 e/o inferiore o pari ad approssimativamente il 125% della lunghezza L dei perni 160. In alcune forme di realizzazione, l'ampiezza W dei moduli cinghia 120 può essere superiore a o pari ad approssimativamente il 150% della lunghezza L dei perni 160. In alcune tali forme di realizzazione, come descritto sopra, il perno 160 può essere contenuto completamente all'interno di un singolo modulo cinghia 120.

In alcune forme di realizzazione, la lunghezza L dei perni 160 può essere maggiore di due volte (per esempio, 3 volte, 5 volte, 10 volte, o alcuni valori maggiori o intermedi) l'ampiezza W dei moduli cinghia 120. In alcune tali forme di realizzazione, un singolo perno 160 può comprendere più di un modulo cinghia 120. Per esempio, due o più moduli cinghia 120 possono essere collegati in modo interdipendente in una direzione parallela all'asse longitudinale 171 del perno 160 e possono essere collegati tra loro tramite un singolo perno 160. In alcune tali forme di realizzazione, i gruppi cinghia 110 possono essere realizzati avendo ampiezze totali della cinghia superiori all'ampiezza di uno o più moduli cinghia 120 utilizzati per realizzare i gruppi cinghia 110. In alcune forme di realizzazione, i moduli cinghia 120 possono essere montati insieme in una "struttura a mattoni" in modo tale che un collegamento tra due moduli cinghia 120 in una prima fila (per esempio, i moduli cinghia 120 collegati tra loro in una direzione sostanzialmente parallela agli assi longitudinali dei perni 160) possa essere collocato lungo l'ampiezza del gruppo cinghia 110 all'interno dell'ampiezza W di un modulo cinghia 120 in una seconda fila adiacente. In alcune forme di realizzazione, un collegamento tra due moduli cinghia 120 nella seconda fila può essere collocato lungo l'ampiezza del gruppo cinghia 110 all'interno dell'ampiezza W di un modulo cinghia 120 nella prima fila.

In alcune forme di realizzazione, la cinghia 110 include caratteristiche per facilitare e/o verificare l'assemblaggio. Per esempio, la finestra 134 può consentire al fabbricatore del gruppo cinghia 110 di verificare visivamente il montaggio idoneo

del perno 160 nei moduli cinghia 120. La simmetria delle ali 170, come descritto sopra, può facilitare il fissaggio dei perni 160 nei moduli cinghia 120 facendo ruotare i perni 160 in entrambe le direzioni (per esempio, in senso orario e/o in senso antiorario) intorno all'asse longitudinale dei perni 160. In alcune forme di realizzazione, è possibile sentire un indicatore acustico (per esempio, uno schiocco o un clic) quando la porzione curva esterna 174 dell'ala 170 attraversa la struttura di fissaggio 132. L'indicatore acustico può aiutare a impedire il montaggio incompleto e/o scorretto del perno 160 nei moduli cinghia 120.

In alcune configurazioni, la rotazione incidentale (per esempio, la rotazione non causata dallo strumento) del perno 160 può essere inibita. Per esempio, quando la struttura di fissaggio 132 viene impegnata con la porzione curva interna 172, la rotazione involontaria del perno 160 può essere inibita mediante il contatto tra la struttura di fissaggio 132 e le porzioni curve esterne adiacenti 174 di almeno una delle ali 170. L'entrata delle ali 170 nella cavità 130 del secondo modulo cinghia 120 può inibire lo spostamento del perno 160 lungo l'asse longitudinale 171 rispetto al secondo modulo cinghia 120b. Per esempio, in seguito alla rotazione nella cavità 130, è possibile impedire alle ali 170 di spostarsi all'interno lungo l'asse longitudinale 171 per via dell'interferenza tra le ali 170 e le pareti della cavità 130.

Ulteriori moduli cinghia 120 possono essere collegati al primo e/o al secondo modulo cinghia 120 in modo identico o simile a quello descritto sopra. La lunghezza del gruppo cinghia 110 può essere modificata e personalizzata aggiungendo o rimuovendo i moduli cinghia 120 dal gruppo cinghia 110. Le estremità (per esempio, i due moduli cinghia più estremi 120) di un gruppo cinghia 110 possono essere unite in modo identico o simile a quello descritto sopra per formare un gruppo cinghia ad anello 110.

In alcune forme di realizzazione, i perni 160 possono facilitare l'assemblaggio del gruppo cinghia 110 (per esempio, sia manualmente sia tramite un procedimento automatico). Per esempio, i moduli cinghia 120 e i perni 160 possono essere configurati in modo tale che le ali 170 siano orientate generalmente in modo analogo alle aperture di impegno 126 quando i moduli cinghia 120 e i perni 160 vengono disposti su una superficie piatta. In certi varianti, la prima porzione di

corpo e la seconda porzione di corpo 121, 123 presentano una superficie esterna rotonda (si vedano le figure 2E e 2F), che può dissuadere i moduli cinghia 120 dal fermarsi sull'estremità (per esempio, con un canale del connettore 128, 129 collocato su un altro canale del connettore 128, 129). Lo spessore delle pareti del primo canale e del secondo canale del connettore 128 e 129 può essere identico o simile per entrambi. In alcune forme di realizzazione, se collocati su una superficie piatta, i moduli cinghia 120 possono tendere a orientarsi senza interferenza esterna in una posizione in cui le linee centrali assiali del primo canale del connettore e del secondo canale del connettore 128, 129 si trovano generalmente sul medesimo piano orizzontale.

Certe varianti dei perni 160 possono essere configurate per trovarsi su una superficie piatta in modo tale che le ali 170 si estendano parallele alla superficie piatta. Per esempio, come illustrato nella figura 3D, le ali 170 possono presentare superfici rotonde 170 sulle estremità esterne (per esempio, le estremità più a sinistra e più a destra della figura 3D) delle ali 170. La forma rotonda di queste superfici 179 può impedire ai perni 160 dal fermarsi sulle superfici rotonde 179 quando il perno 160 è fissato su una superficie generalmente piatta. Le ali 170 possono includere superfici piatte 177 sui lati delle ali 170 (per esempio, le porzioni più alte e più basse delle ali 170 nella figura 3D). In alcune forme di realizzazione, il rapporto tra la distanza di apertura D delle ali 170 e la distanza ortogonale tra le superfici piatte 177 può essere superiore a o pari a 1:10 e/o inferiore a o pari a circa 3:2. In alcune forme di realizzazione, le superfici piatte 177 possono essere configurate per essere generalmente a livello del corpo 162 del perno 160, come illustrato nella figura 3B. In alcune configurazioni, l'inserimento del perno 160 nei moduli cinghia 120 può causare attrito minimo o ridotto o resistenza di avanzamento tra le ali 170 e tra qualsiasi superficie piatta lungo la quale le ali 170 vengono spostate man mano che i perni 160 vengono inseriti nei moduli cinghia 120.

Come summenzionato, sia i moduli cinghia 120 sia i perni 160 possono essere disposti per trovarsi su una superficie piatta in modo tale che le ali 170 siano orientate generalmente in modo analogo a quello delle aperture di impegno 126 dei moduli cinghia 120. Di conseguenza, i moduli cinghia 120 e/o i perni 160

possono automaticamente (per esempio, mediante la sola forza di gravità e senza intervento esterno) orientarsi durante la fabbricazione. L'orientamento automatico dei moduli 120 e dei perni 160 può facilitare l'assemblaggio della cinghia riducendo o eliminando l'esigenza di manovrare (per esempio, scegliere e collocare) i componenti in un orientamento desiderato in un'operazione di assemblaggio meccanizzato. Di conseguenza, l'assemblaggio può essere realizzato in poche fasi, in modo più rapido e/o con un rapporto costo-efficacia più adeguato.

Per esempio, un metodo di assemblaggio del gruppo cinghia 110 può comprendere il fornire o posizionare una pluralità di perni 160 in un dispositivo di distribuzione (per esempio, una tramoggia) in modo tale che le prime estremità 164 del perno 160 si allineino con le prime estremità 164 degli altri perni 160. Un perno 160 può essere dispensato dalla tramoggia su una superficie generalmente piatta. In alcune forme di realizzazione, il perno 160 può automaticamente (per esempio, senza assistenza esterna) orientarsi in modo tale che una delle superfici piatte 177 impegni la superficie piatta. In alcune forme di realizzazione, la superficie piatta è inclinata. In certe implementazioni, il perno 160 può scorrere lungo la superficie inclinata (per esempio, con una delle superfici piatte 177 in contatto con la superficie inclinata). In certe varianti, il perno 160 scorre a contatto con una seconda superficie che inibisce l'ulteriore scorrimento del perno 160. Un modulo cinghia 120 può essere disposto adiacente al perno dispensato 160 e il perno 160 e/o la cinghia 120 possono essere collocati in modo tale che l'asse longitudinale 177 del perno 160 risulti generalmente coassiale con uno dei canali del connettore 128, 129 del modulo cinghia 120. Il perno 160 può essere spronato (per esempio, spinto da uno slittone idraulico) a entrare in un canale del connettore 128, 129 del modulo cinghia 120 e fatto ruotare in modo tale che almeno una delle ali 170 si impegni con la caratteristica di bloccaggio (per esempio, la struttura di fissaggio 132) del modulo cinghia 120. Questo procedimento descritto sopra può essere ripetuto e/o eseguito in parallelo con i perni aggiuntivi 160 e/o i moduli cinghia aggiuntivi 120, realizzando di conseguenza una cinghia con una pluralità di moduli cinghia 120 collegati mediante i perni 160.



Sebbene il sistema trasportatore sia stato illustrato nel contesto di certe forme di realizzazione ed esempi preferiti, gli esperti del ramo comprenderanno che la presente illustrazione si estende oltre le forme di realizzazione illustrate nello specifico verso altre forme di realizzazione alternative e/o usi del sistema trasportatore e modifiche ovvie ed equivalenti delle stesse. In aggiunta, sebbene sia stato illustrato e descritto nei dettagli un numero di variazioni del sistema di trasporto a nastro, altre modifiche, che rientrano nell'ambito di questa illustrazione, risulteranno evidenti agli esperti nella tecnica in base a questa illustrazione. Per esempio, le dimensioni complessive dei componenti illustrati (per esempio, i perni 160 e i moduli cinghia 120) possono essere superiori a o inferiori a quelle descritte sopra. In alcune tali configurazioni, le dimensioni complessive dei componenti possono essere 3 volte, 5 volte, 10 volte, o altre superiori o inferiori alle dimensioni specificate sopra. Si considera inoltre che è possibile realizzare varie combinazioni o sottocombinazioni delle caratteristiche e aspetti specifici delle forme di realizzazione e queste rientrano ancora nell'ambito dell'invenzione. Di conseguenza, si comprenderà che varie caratteristiche e aspetti delle forme di realizzazione illustrate possono essere combinate o sostituite tra loro al fine di formare modalità variabili del sistema trasportatore illustrato. Pertanto, si intende che l'ambito della presente invenzione esposto nella presente non deve essere limitato dalle forme di realizzazione particolari descritte sopra, ma è determinato soltanto dalle rivendicazioni che seguono.

Analogamente, questa descrizione non deve essere interpretata come riflettente un'intenzione secondo cui qualsiasi rivendicazione richiede più caratteristiche di quelle citate espressamente in tale rivendicazione. Piuttosto, come riflettono le seguenti rivendicazioni, gli aspetti inventivi si trovano in una combinazione di un numero inferiore di caratteristiche rispetto a tutte quelle di qualsiasi forma di realizzazione illustrata sopra.

## RIVENDICAZIONI

### 1. Sistema trasportatore comprendente:

un dispositivo di trasporto a cinghia; e

un gruppo cinghia avente:

una pluralità di moduli cinghia, ciascun modulo cinghia includendo una pluralità di porzioni di canale, ciascuna porzione di canale collegata ad almeno un'altra porzione di canale tramite un elemento strutturale, ciascuna porzione di canale comprendendo un'apertura attraverso la porzione di canale, le aperture di ciascuna delle porzioni di canale coassialmente allineate con l'apertura di almeno una delle altre porzioni di canale per formare almeno due canali del connettore; e una pluralità di perni, ciascun perno estendendosi da una prima estremità a una seconda estremità, la seconda estremità di ciascun perno includendo almeno una flangia che si estende radialmente verso l'esterno da un asse longitudinale del perno; in cui ciascun perno è configurato per essere inserito in uno o più canali del connettore della pluralità di moduli cinghia, l'almeno una flangia su ciascun perno configurata per impegnarsi con una caratteristica di impegno di perno di ciascuno dei moduli cinghia quando il perno viene inserito nei moduli cinghia, e in cui l'impegno tra l'almeno una flangia e la caratteristica di impegno di perno inibisce il movimento di rotazione e assiale del perno all'interno dei moduli.

2. Sistema trasportatore secondo la rivendicazione 1, in cui il perno include una porzione incassata nella seconda estremità del perno.

THE FOLLOWING IS CLAIMED:

1. A conveyor system comprising:

a belt-moving device; and

a belt assembly having:

a plurality of belt modules, each belt module including a plurality of channel portions, each channel portion connected to at least one other channel portion via a structural element, each channel portion comprising an aperture through the channel portion, the apertures of the each of the channel portions coaxially aligned with the aperture of at least one other channel portion to form at least two connector channels; and

a plurality of pins, each pin extending from a first end to a second end, the second end of each pin including at least one flange extending radially outward from a longitudinal axis of the pin; wherein each pin is configured to be inserted into one or more of the connector channels of the plurality of belt modules, the at least one flange on each pin configured to engage with a pin-engagement feature of each of the belt modules when the pin is inserted into the belt modules, and wherein engagement between the at least one flange and the pin-engagement feature inhibits rotational and axial movement of the pin within the modules.

2. A conveyor system according to Claim 1, wherein the pin includes a recessed portion in the second end of the pin.

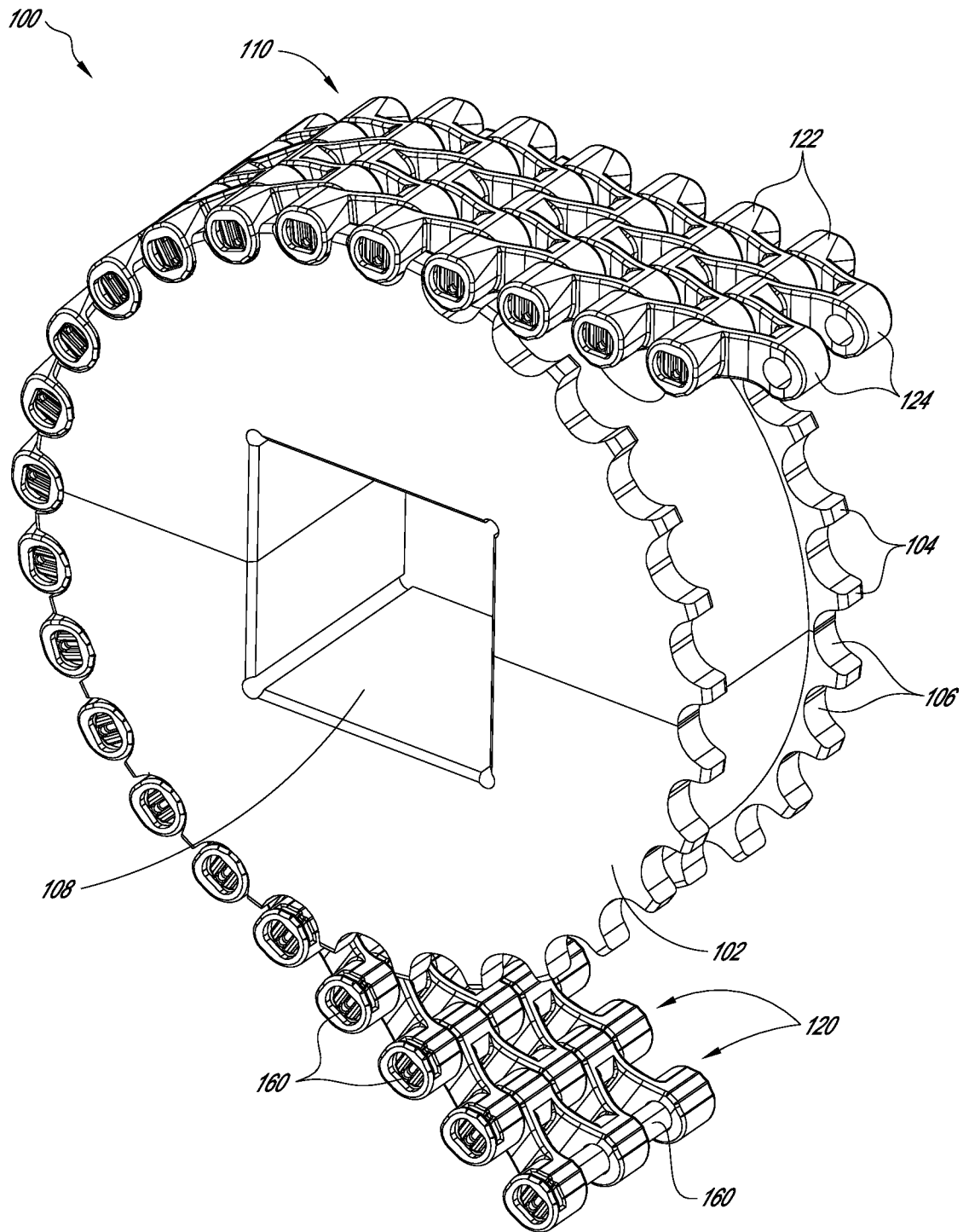
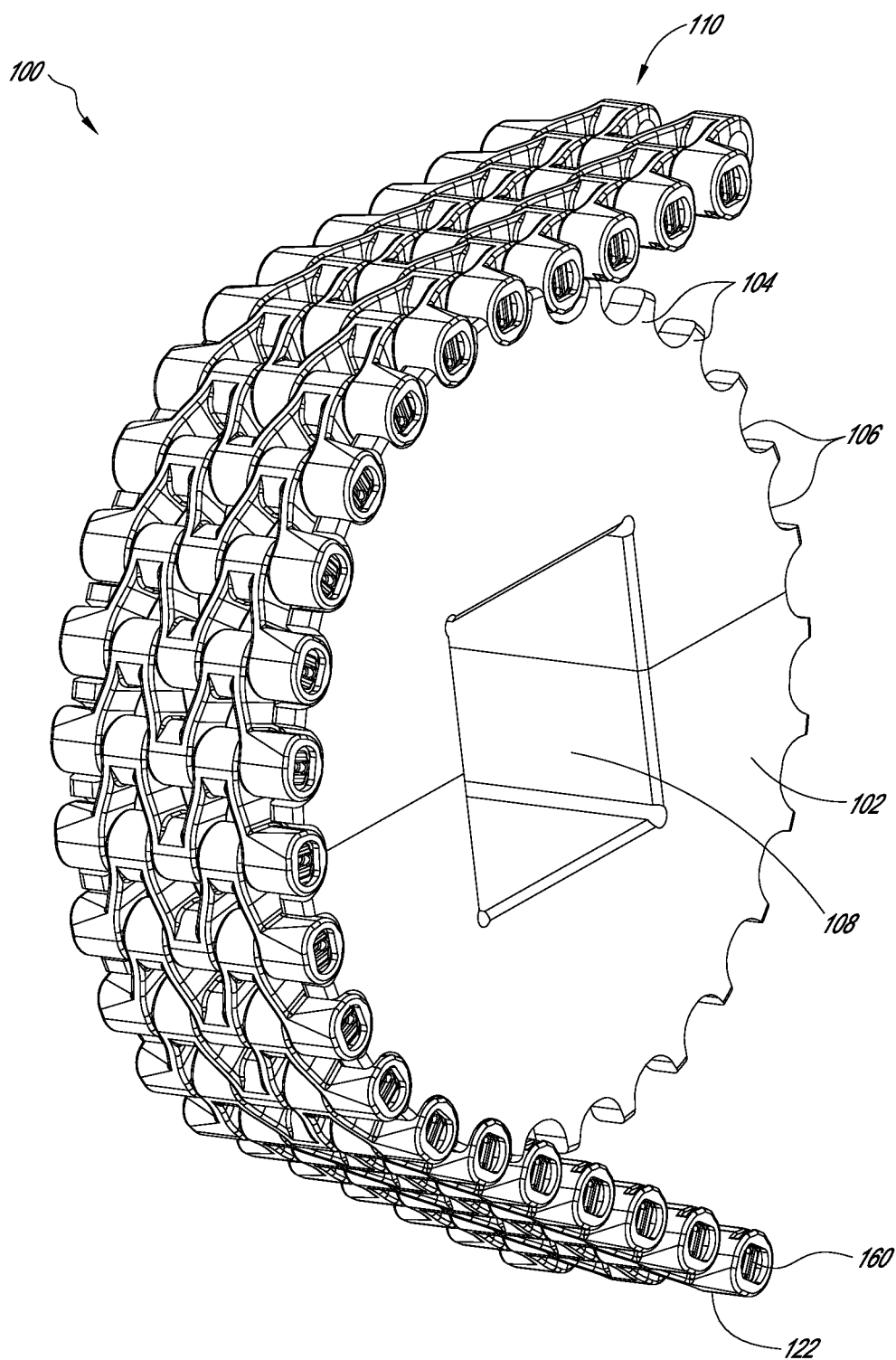


FIG. 1A

*FIG. 1B*

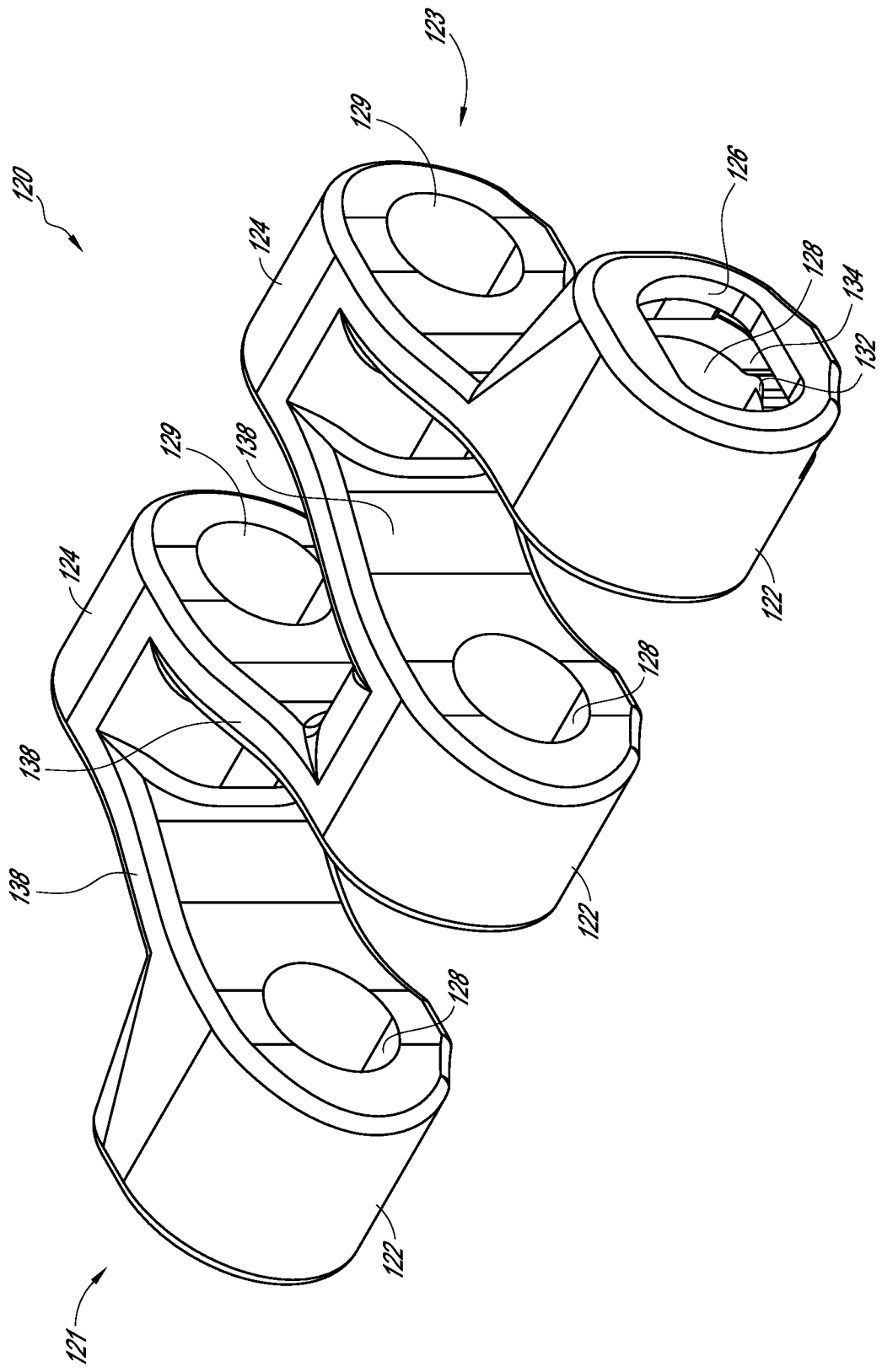


FIG. 2A

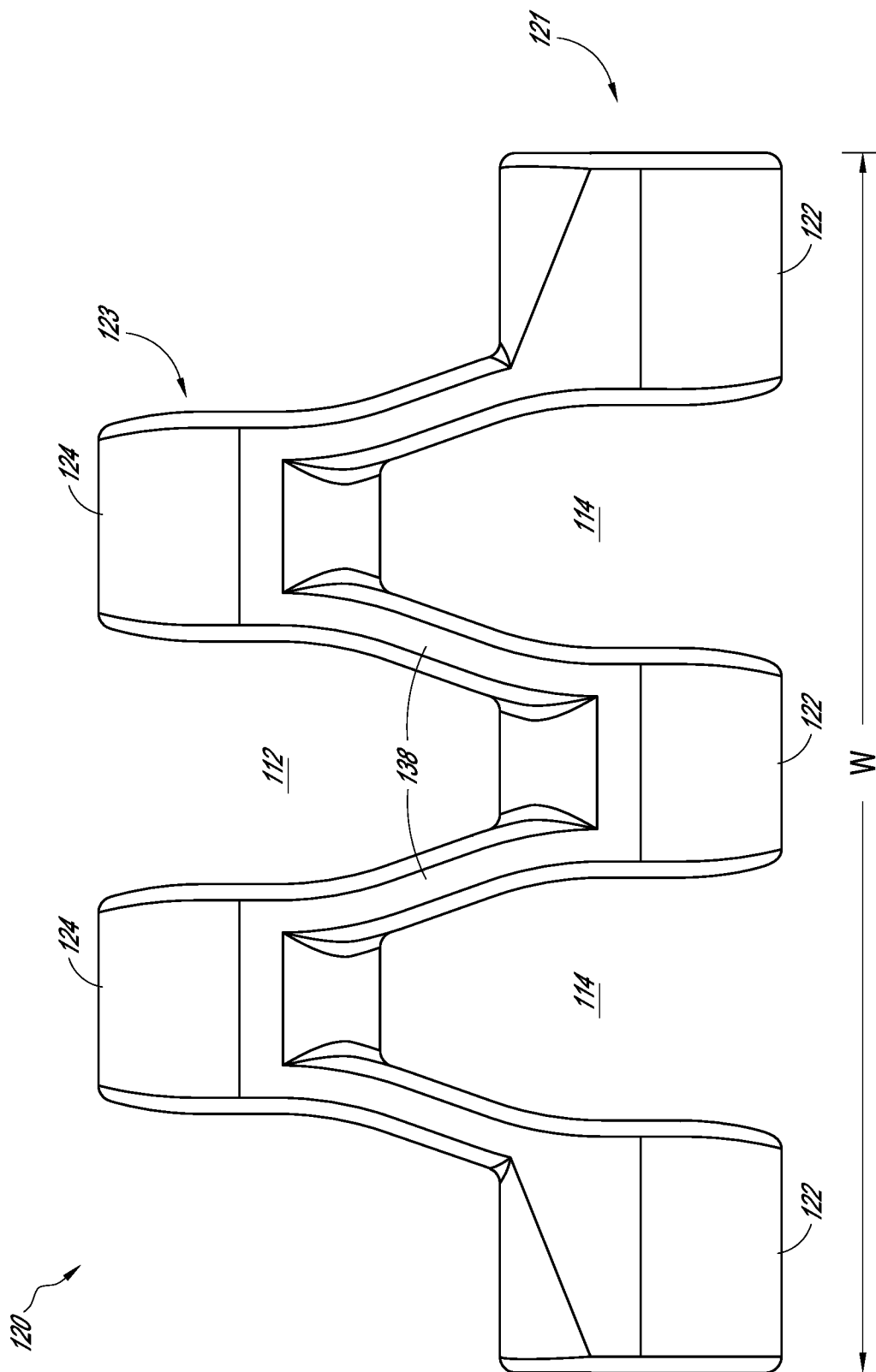


FIG. 2B

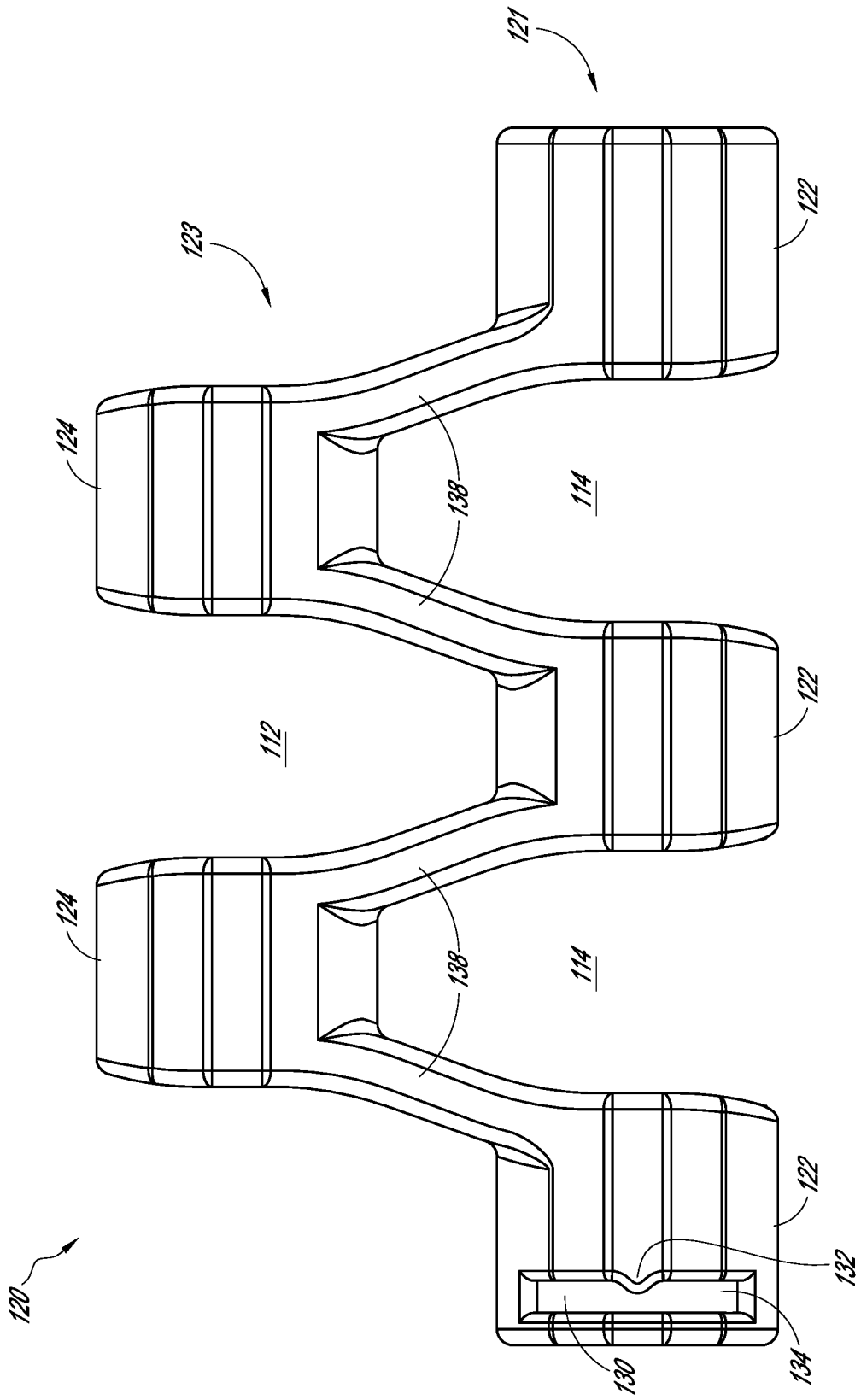
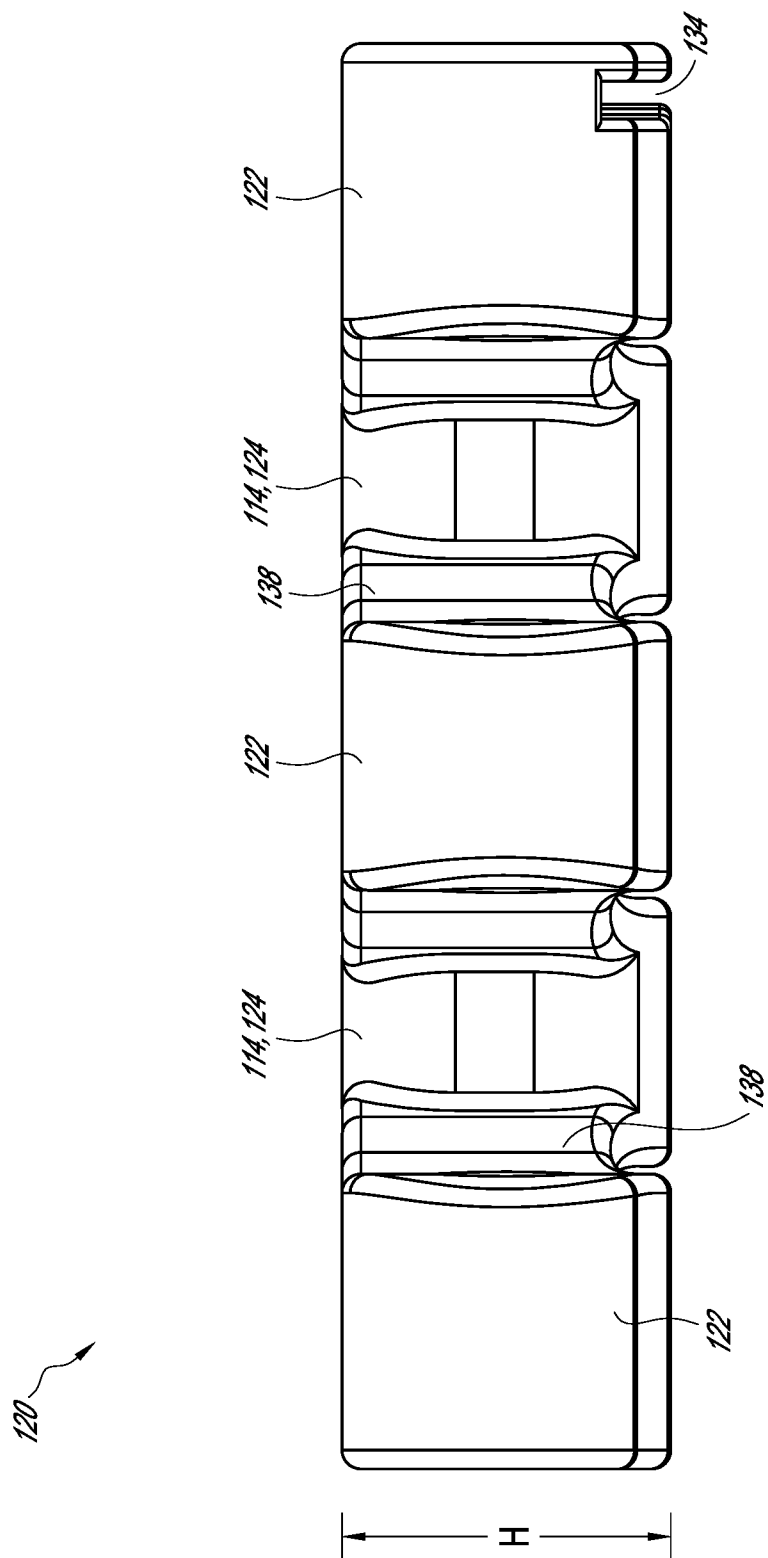


FIG. 2C



*FIG. 2D*

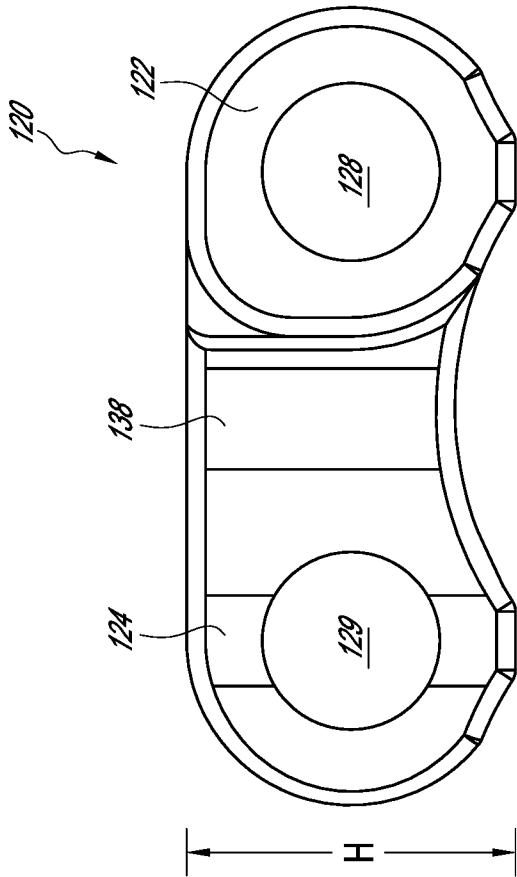


FIG. 2E

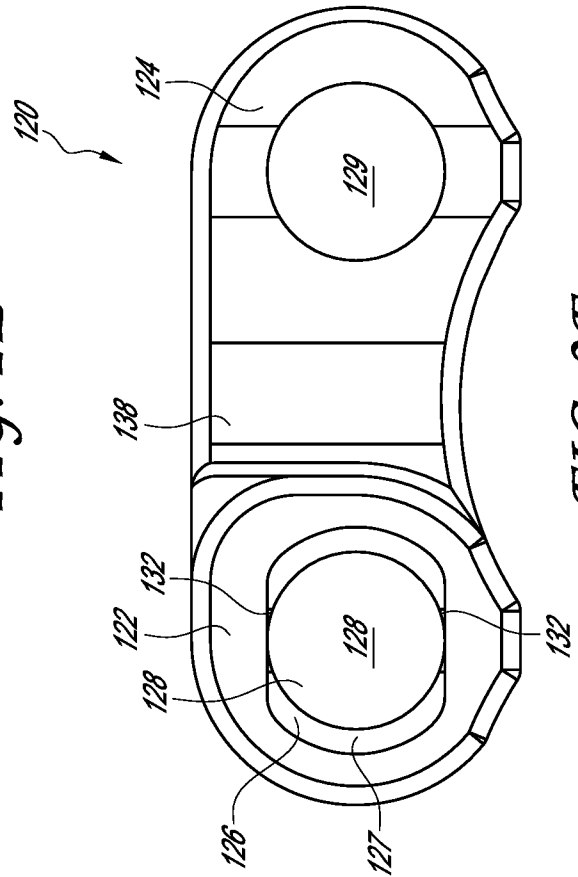


FIG. 2F

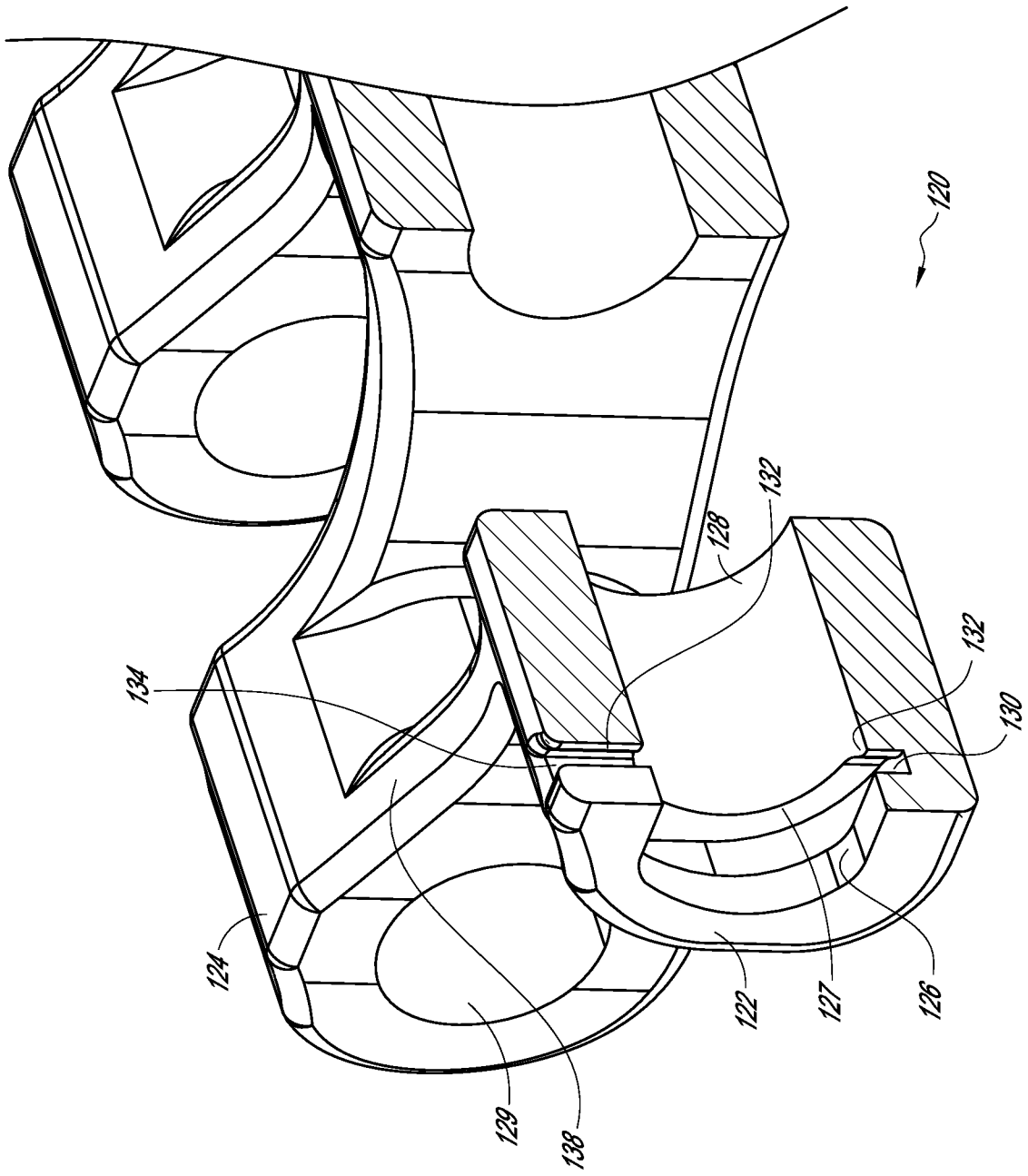


FIG. 2G

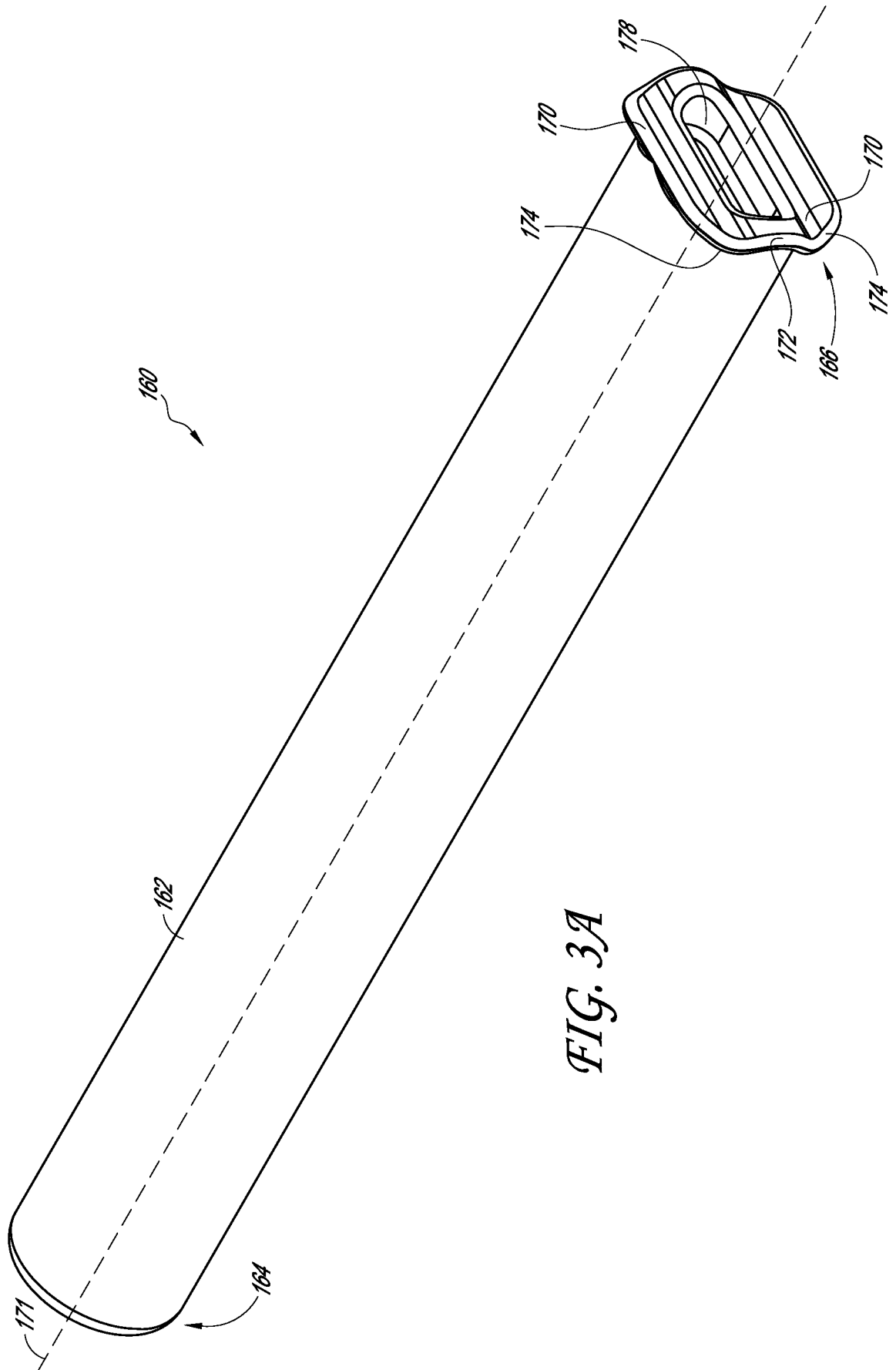
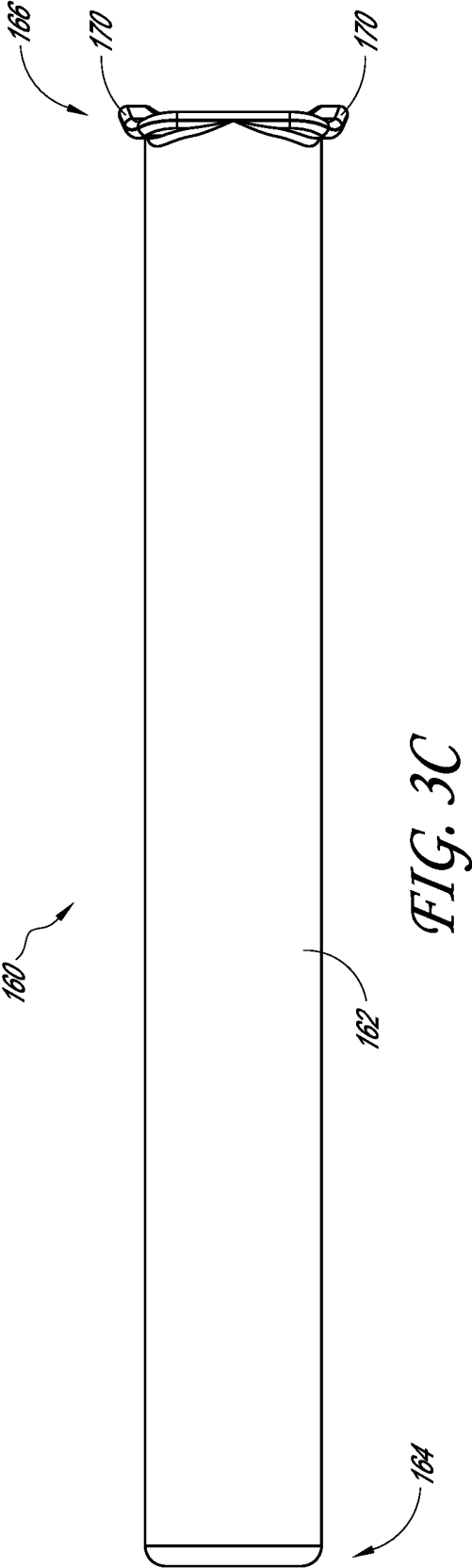
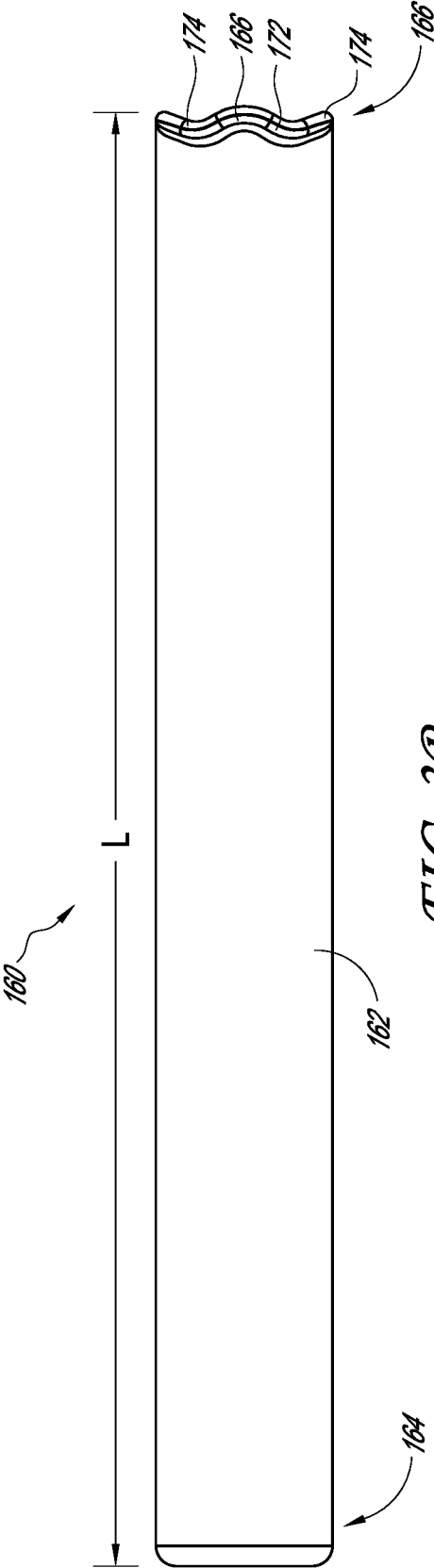


FIG. 3A



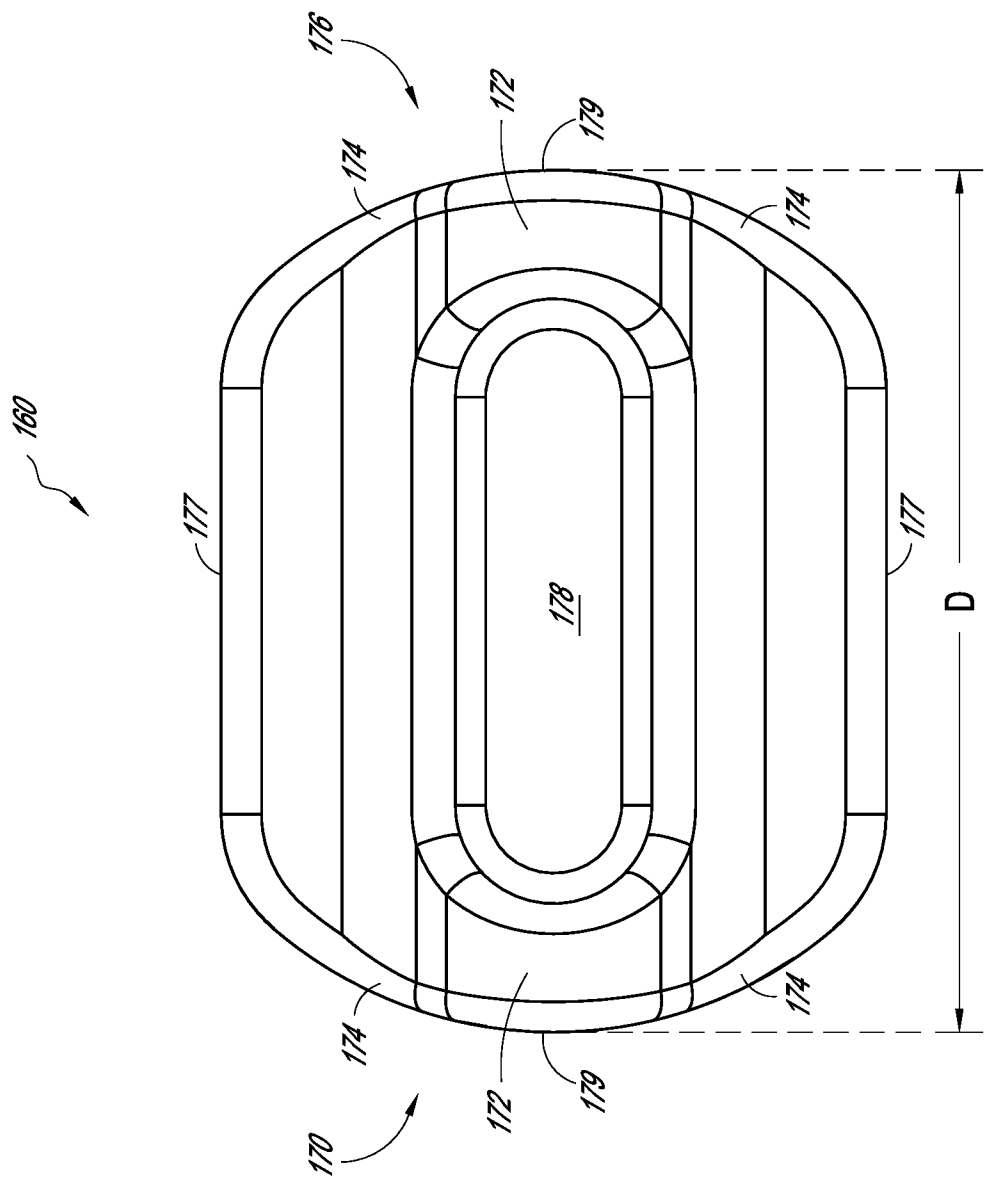
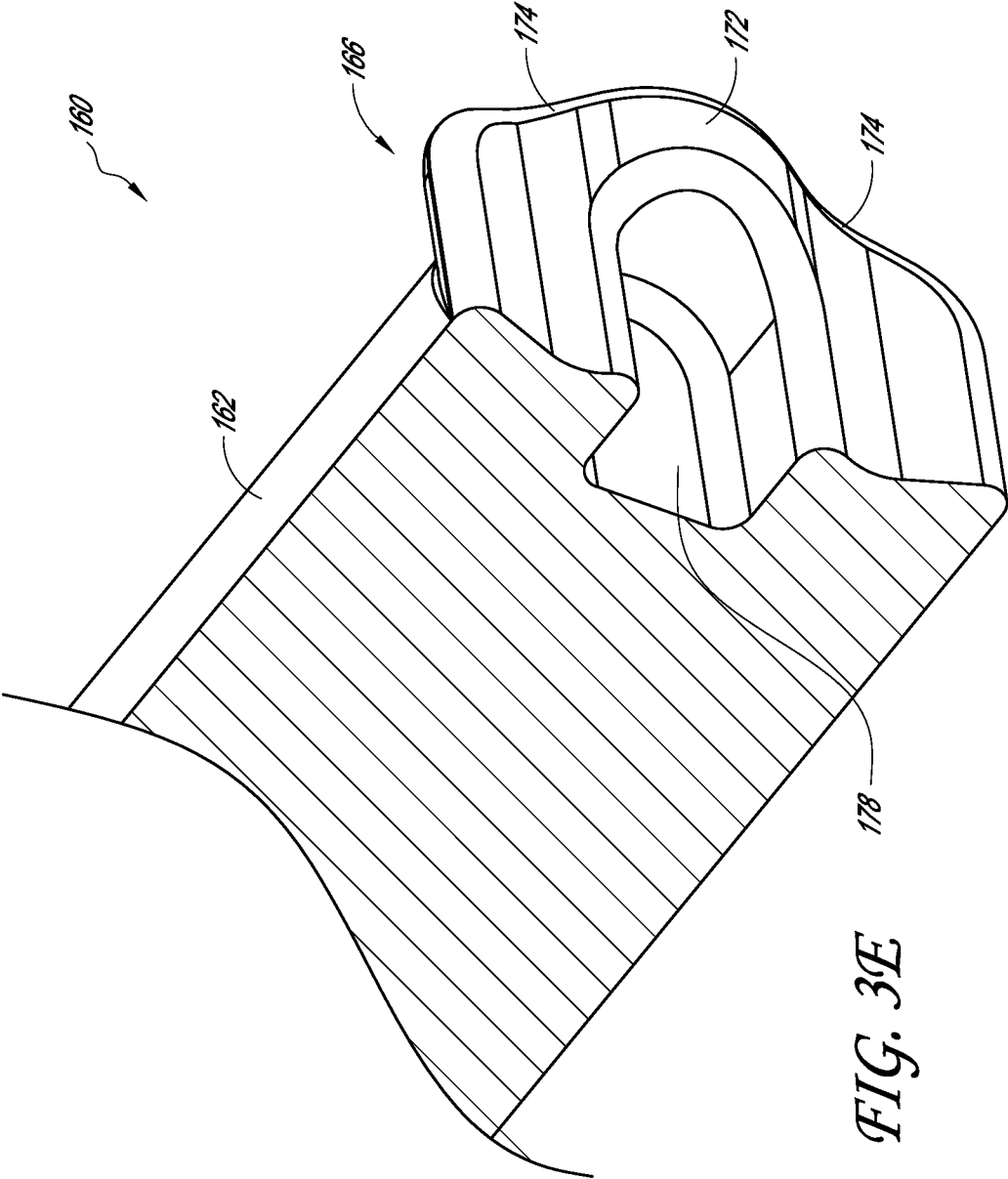
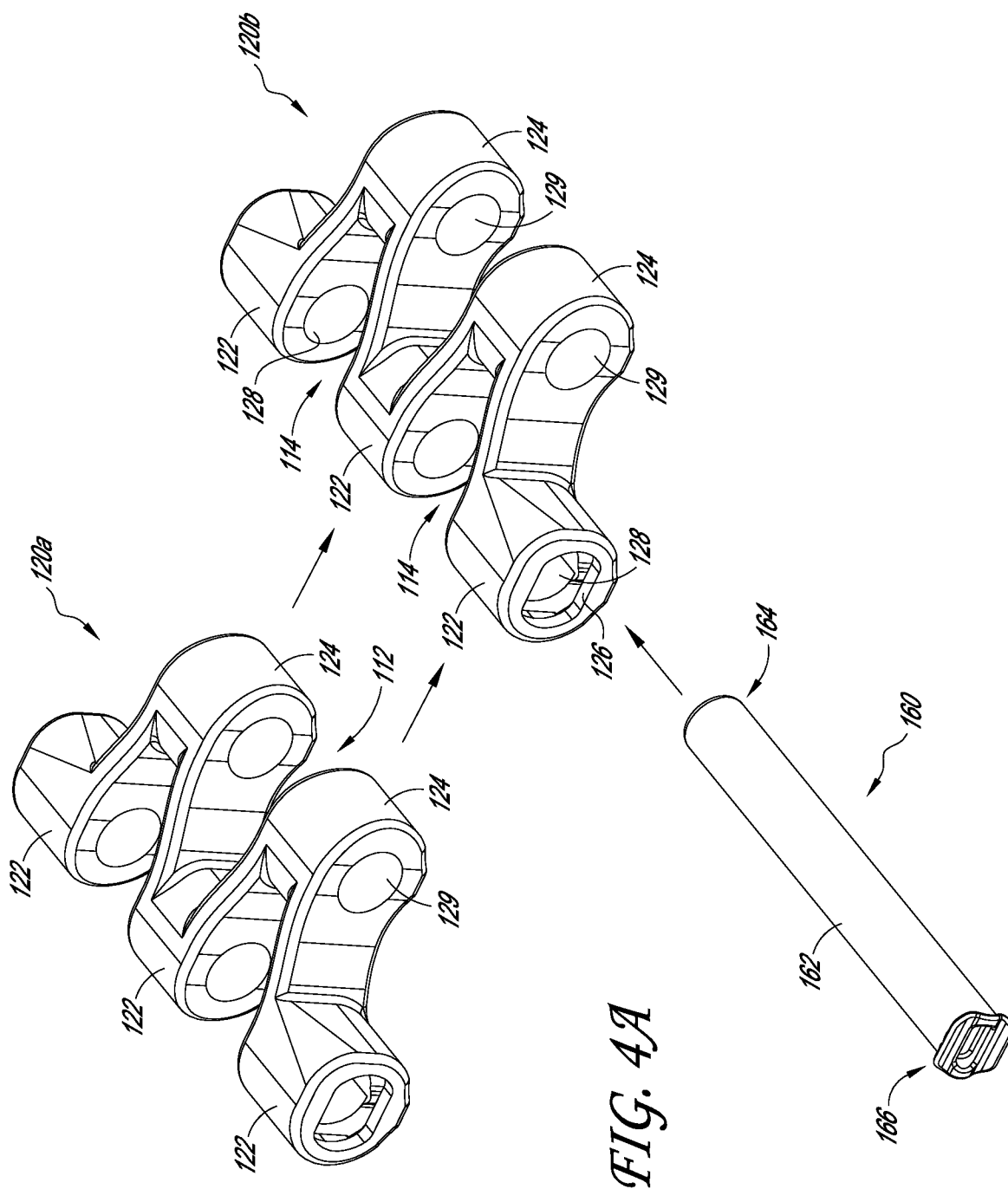


FIG. 3D







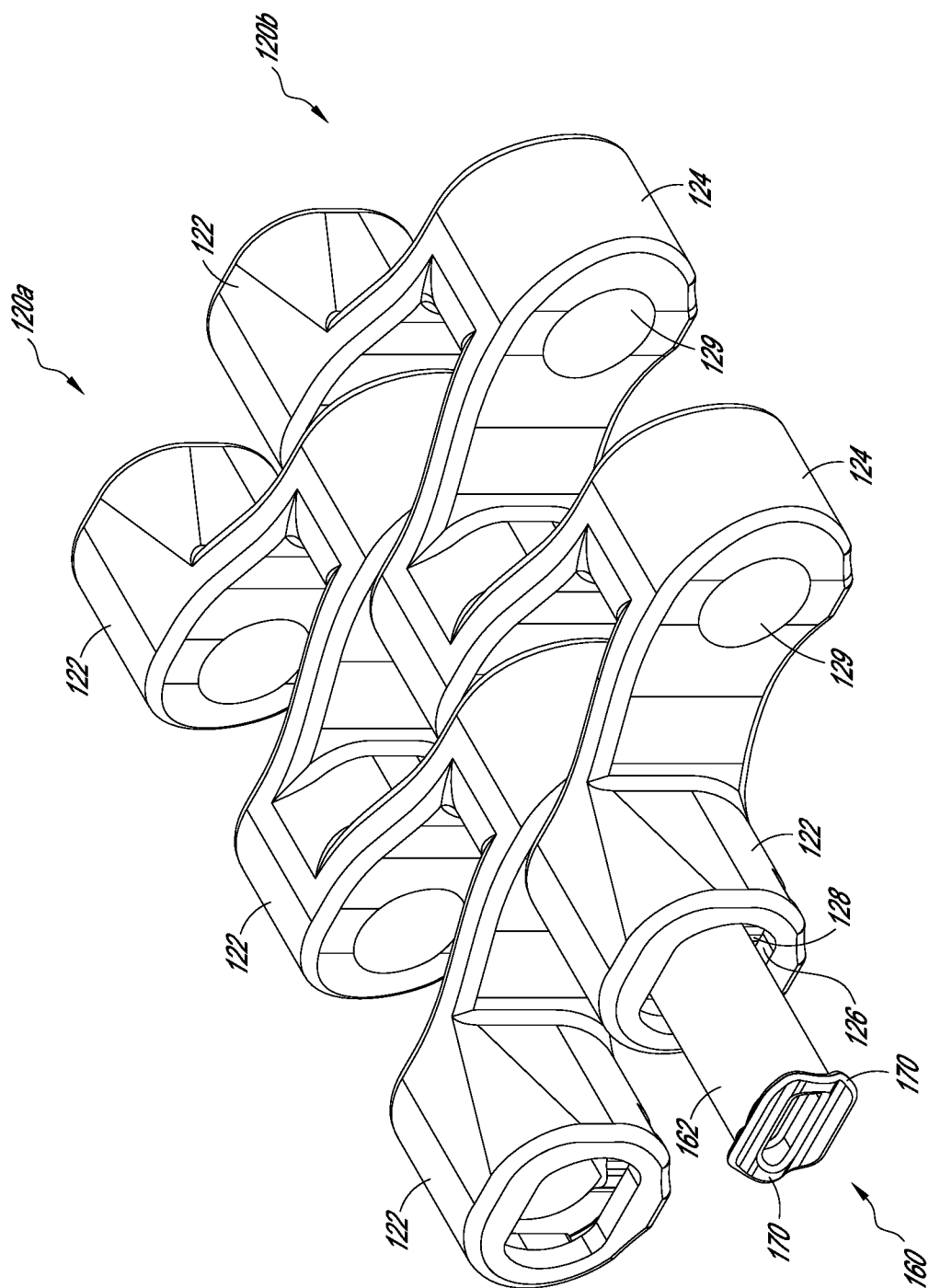


FIG. 4B

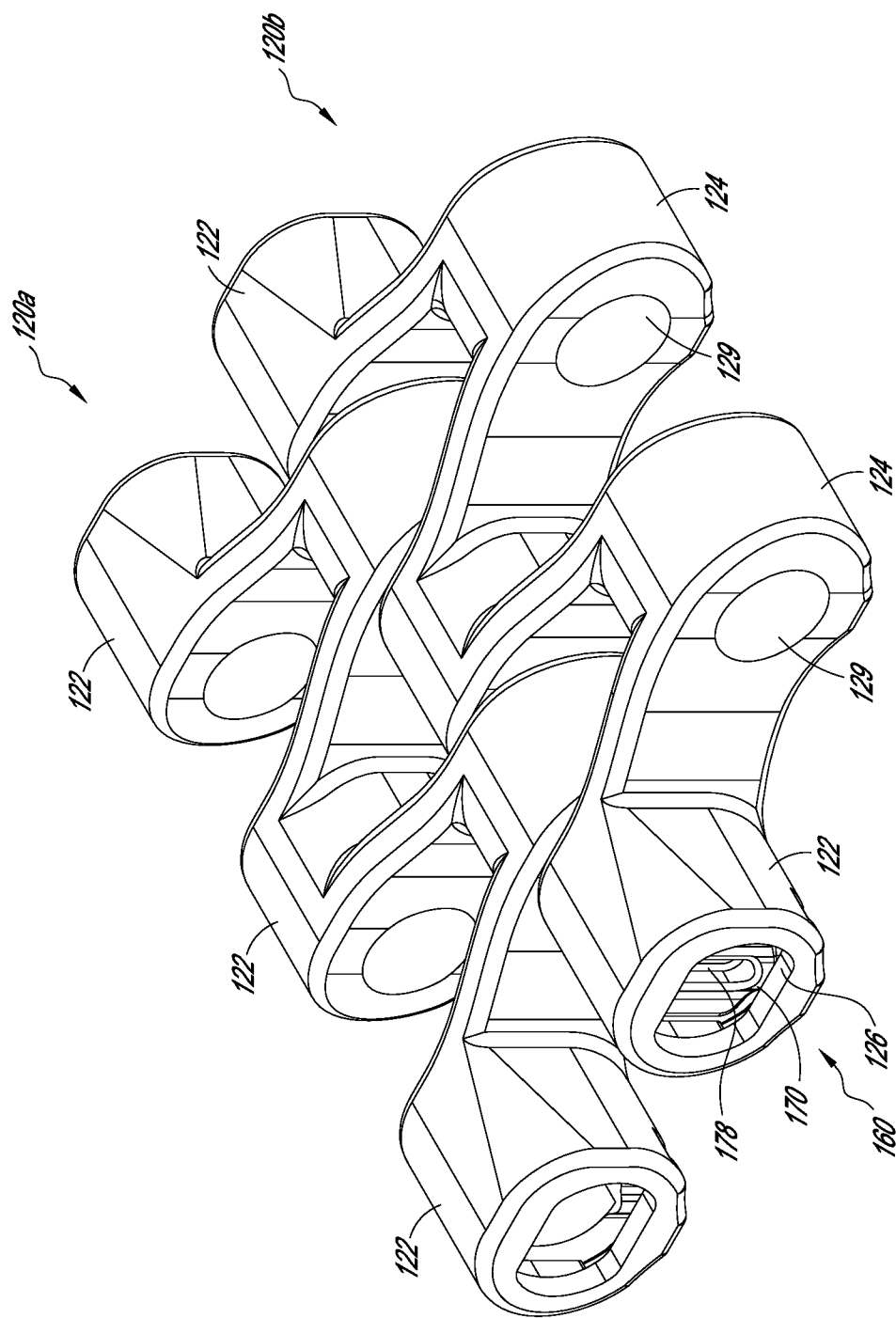


FIG. 4C