



MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO
DIREZIONE GENERALE PER LA TUTELA DELLA PROPRIETÀ INDUSTRIALE
UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI

UIBM

DOMANDA NUMERO	101997900567904
Data Deposito	13/01/1997
Data Pubblicazione	13/07/1998

Priorità	08/584,858
Nazione Priorità	US
Data Deposito Priorità	

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
F	16	B		

Titolo

PROCEDIMENTO PER LA FABBRICAZIONE DI UN BULLONE A TENSIONAMENTO ASSIALE E BULLONE OTTENUTO.



WESTINGHOUSE ELECTRIC CORPORATION,

con sede a Pittsburgh, Pennsylvania (U.S.A.)

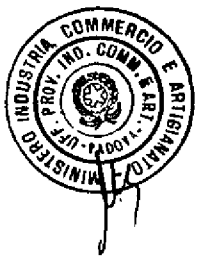
PD 97 A 0 0 0 0 0 5

DESCRIZIONE

La presente invenzione riguarda un bullone a tensionamento assiale ed un procedimento per produrlo. Più specificatamente, la presente invenzione riguarda l'impiego di un bullone filettato maschio parallelo ed un dado con un inserto a bobina per fissare flange insieme in apparecchiatura che richieda un imbullonaggio pretensionato, come ad esempio turbine.

La tecnica nota descrive l'utilizzo di un bullone filettato rastremato per l'imbullonamento pretensionato invece di un bullone filettato parallelo. In un bullone filettato parallelo, la maggior parte della sollecitazione fra il dado ed il bullone è posta nelle primissime spire della filettatura adiacente ad una flangia. Come risultato, l'integrità del dado e del bullone è determinata dalle prime poche spire della filettatura. Bulloni filettati rastremati e dadi distribuiscono la sollecitazione attraverso più filetti, aumento così l'integrità del sistema. Tuttavia, questi oggetti filettati rastremati sono relativamente costosi rispetto ai bulloni e dadi filettati paralleli.

La tecnica nota descrive che bulloni nelle turbine in altre applicazioni vengono pretensionati facendo ruotare assialmente il dado fino ad una certa coppia. Il tensionamento corretto del bullone viene garantito stirando il bullone fino ad un allungamento specifico. Tuttavia, la rotazione del dado ad una certa coppia non è un procedimento ripetibile accuratamente per stirare un bullone. Per garantire un allungamento corretto di un bullone utilizzando il procedimento a coppia meccanica, il bullone





viene stirato ripetutamente e misurato finchè lo si ottiene. La ripetizione della procedura di stiratura e misurazione è inefficiente.

La tecnica nota descrive l'impiego di un micrometro per interni per misurare lo stiramento del bullone. Al fine di utilizzare un micrometro per interni, un foro viene praticato assialmente in ogni bullone. Poichè alcuni dei bulloni in una turbina possono superare quattro piedi di lunghezza, la perforazione del foro aumenta significativamente il costo del bullone.

E' quindi auspicabile fornire un dado ed un bullone pretensionati con filetti paralleli e nessun foro assiale presente nel bullone. In aggiunta, è auspicabile fornire un procedimento a fase singola per il pretensionamento accurato e preciso di un bullone senza la necessità di misurare l'allungamento del bullone.

Di conseguenza, uno scopo generale della presente invenzione è di fornire un bullone pretensionato ed un procedimento per pretensionare un bullone. In conformità con l'invenzione, ciò viene ottenuto fornendo un dado con un inserto a bobina ed un bullone filettato parallelo. Il bullone viene pretensionato estendendo il bullone attraverso una flangia, impegnando il dado con il bullone, stirando il bullone assialmente senza ruotare il dado e serrando il dado fino alla superficie della flangia. Tipicamente, il bullone viene stirato da un elemento di tensionamento idraulico. Una volta fissato l'elemento di tensionamento idraulico all'estremità filettata del bullone, l'elemento di tensionamento idraulico stira il bullone tirando l'estremità del bullone e spingendo al contempo contro la flangia.





In conformità con una forma di realizzazione dell'invenzione, si fornisce un elemento a ponte che poggia sulla flangia ed attorno al dado mentre il bullone viene stirato. L'elemento a ponte fornisce un basamento per l'appoggio di un elemento di tensionamento idraulico mentre stira il bullone. Inoltre, l'elemento a ponte può complementare ed accogliere la superficie di flangia ed altre superfici in prossimità del bullone.

In conformità con un'altra forma di realizzazione dell'invenzione, si fornisce un basamento posto fra il dado e la flangia. Il basamento ha un'ampia faccia di sommità che può accogliere un elemento a ponte consentendo così che il bullone venga stirato senza che l'elemento a ponte poggi sulla flangia.

In conformità con un'altra forma di realizzazione dell'invenzione, si fornisce un elemento di tensionamento idraulico ad azione parallela che stira i bulloni tirando entrambe le estremità del bullone in allontanamento l'una dall'altra.

Le figure 1, 2 e 3 illustrano diversi tipi di bulloni che possono essere utilizzati in connessione con la pratica dell'invenzione;

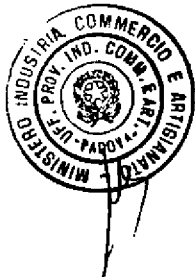
la figura 4 è una vista prospettica di un dado che può essere utilizzato in connessione con la pratica dell'invenzione;

la figura 5 è una vista in sezione trasversale presa attraverso la linea 5-5 della figura 4;

la figura 6 illustra un dettaglio di un bullone impegnato con un dado;

la figura 7 illustra un bullone che viene tensionato usando un elemento a ponte ed un elemento di tensionamento di bullone idraulico;

la figura 8 è una vista in sezione trasversale presa attraverso la





linea 8-8 della figura 7;

la figura 9 illustra una vista in alzato di complessi dado e bullone con differenti altezze di basamento;

la figura 10 illustra una vista in pianta dal fondo di un basamento;

la figura 11 illustra una vista in pianta laterale di un elemento di tensionamento idraulico ad azione parallela che stira un bullone;

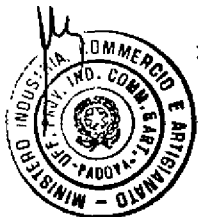
la figura 12 illustra una vista in pianta dall'alto di un elemento di tensionamento idraulico ad azione parallela;

la figura 13 illustra una vista in sezione trasversale di un anello di un bullone ad anello fissato ad un elemento di tensionamento idraulico ad azione parallela; e

le figure 14, 15 e 16 illustrano disposizioni alternative schematiche di elementi di tensionamento idraulici ad azione parallela.

Facendo ora riferimento alle figure 1, 2 e 3, si mostrano rispettivamente un bullone 10, un bullone ad anello 32 ed un prigioniero 42. I bulloni 10 e 26 ed il prigioniero 42 hanno ciascuno una prima estremità 12 con filetti maschi paralleli 14 ed un diametro 16. In una forma di realizzazione preferita, i filetti maschio paralleli 14 sono dimensionati in modo da essere otto per pollice e possono essere tagliati o filettati con rulli. Ciascuna prima estremità 12 è impegnata con il dado 18 (mostrato nella vista in sezione trasversale). Nella forma di realizzazione preferita, il dado 18 ha un'altezza 20 approssimativamente uguale al diametro 16. Inoltre, il dado 18 ha un lato inferiore di dado 30 che è la superficie anulare del dado 18 non rivolta verso la prima estremità 12.

Il bullone 10 ha una seconda estremità 22 con una superficie di som-





mità a montaggio ultrasonico 24, una superficie laterale a tronco di cono 26, ed una superficie di contatto con la flangia 28. La superficie di montaggio ad ultrasuoni 24 è una superficie piatta sull'estremità della seconda estremità 22. Un sistema di misura di allungamento ultrasonico (non mostrato) può essere posto sulla superficie di montaggio ultrasonico 24 al fine di misurare la lunghezza del bullone 10. Ciò elimina la necessità di utilizzare un micrometro per interni per misurare l'allungamento del bullone 10. La superficie laterale del tronco di cono 26 ha un'estremità con diametro minore adiacente ad una superficie di montaggio sonar 26 ed un'estremità maggiore adiacente alla superficie di contatto con la flangia 28. La superficie di contatto con la flangia 28 è rivolta verso la prima estremità 12 e verso il lato inferiore di dado 30. Quando il bullone 10 ed il dado 18 sono impegnati e tengono insieme una flangia (non mostrata) entrambi la superficie di contatto con la flangia 28 ed il lato inferiore di dado 30 sono a contatto con la flangia.

Il bullone ad anello 32 ha una seconda estremità 34 con un anello 36 montato ad essa. L'anello 36 ha un'apertura di anello 38. L'anello 36 viene montato alla seconda estremità 34 in modo tale che l'asse maggiore dell'anello 36 sia normale all'asse maggiore del bullone ad anello 32. Il centro dell'anello 36 giace sull'asse maggiore del bullone ad anello 32. La seconda estremità 34 ha una superficie di contatto 40 con la flangia rivolta verso la prima estremità 12 e verso il lato inferiore di dado 30. La superficie di contatto con la flangia 40 è analoga alla superficie 28 di contatto con la flangia del bullone 10. Il bullone ad anello 32 viene usato quando si utilizza un elemento di tensionamento idraulico ad azione





parallela per stirare il bullone (descritto nel seguito).

Un prigioniero 42 ha una seconda estremità 44 che ha un filetto maschio parallelo 46. Il prigioniero 42 viene usato quando si utilizza una flangia cieca (non mostrata) o quando per fissare il prigioniero 42 si utilizza un ulteriore dado (non mostrato).

Facendo ora riferimento alla figura 4, il dado 18 ha un diametro esterno 50, un'altezza 20, un lato inferiore di dado 30 (non mostrato), una superficie laterale cilindrica 52, una superficie di sommità di dado 56 e filettature interne 58. Distanziati lateralmente attorno alla superficie laterale cilindrica 52 vi sono fori di chiavetta 54. Lo scopo di questi fori di chiavetta 54 è che il dado 18 venga ruotato sulla prima estremità 12 ponendo una chiavetta (non mostrata) nel foro di chiavetta 54 e muovendo la chiavetta in una direzione circonferenziale.

Facendo ora riferimento alla figura 5, i fori di chiavetta 54 si estendono attraverso la parete del dado 18. Il dado 18 ha un inserto a bobina 60 che impegna le filettature interne 58. L'inserto a bobina 60 viene usato perchè distribuisca la forza sul bullone in modo relativamente uniforme attraverso tutte le filettature maschio parallele 14 quando la prima estremità 12 del bullone 10 è impegnata con il dado 18. Ciò consente l'utilizzo di bulloni e prigionieri filettati maschio paralleli invece di bulloni e prigionieri filettati tagliati e rastremati.

Facendo ora riferimento alla figura 6, si mostra un particolare di una sezione trasversale di una prima estremità 12 impegnata in un dado 18. La sezione trasversale a parallelogramma 62 dell'inserto a bobina 60 si adatta fra le filettature interne 58 e le filettature maschio parallele 14.





Un sistema 70 a dado e bullone destro ed un sistema 72 a dado e bullone sinistro, come illustrati nella figura 7, tengono insieme flange 74. Entrambi i sistemi a dado e bullone 70 e 72 destro e sinistro sono composti da un bullone 10 che si estende attraverso un'apertura (non mostrata) nelle flange 74, la prima estremità 12 estendendosi sopra la superficie 76 ed impegnandosi con il dado 18. La prima estremità 12 si estende al di sopra di un dado 18 ad una distanza 78 approssimativamente uguale al diametro 16 del bullone 10 o ad un'altezza 20 del bullone 18 rispettivamente. Il lato inferiore di bullone 30 è adiacente alla superficie 76. Nella forma di realizzazione preferita, la superficie 28 di contatto con la flangia della seconda estremità 22 è adiacente all'altra superficie di flangia 80. In un'altra forma di realizzazione dell'invenzione, una rondella è posta fra la superficie di contatto di flangia 28 e la flangia 74 (non mostrata).

L'elemento di tensionamento idraulico 120 è montato sul sistema 72 a dado e bullone sinistro. Al fine di montare un elemento di tensionamento idraulico 120 su un qualsiasi sistema a dado e bullone, è necessario l'elemento a ponte 90. Nella forma di realizzazione preferita, l'elemento a ponte 90 è una struttura tipo tubo con una parete 92, un bordo inferiore di parete 94, un bordo di sommità di parete 96 ed un'apertura per chiavetta 98 (si veda la figura 8). L'elemento a ponte 90 forma la base su cui l'elemento di tensionamento idraulico 120 esercita una forza per stirare e tensionare il bullone 10. Il bordo di fondo della parete 94 poggia sulla superficie 76 delle flange 74. La parete 92 circonda il dado 18 e la porzione della prima estremità 12 che si estende al di sopra del dado 18. La parete 92 ed il bordo di fondo di parete 94 sono costruiti in modo tale da





essere complementari ed accogliere la superficie 76 e qualsiasi altra cosa in prossimità del bullone che viene tensionato.

Facendo riferimento alla figura 8, una vista in sezione dei sistemi a dado e bullone 70 e 72 sinistro e destro mostra l'elemento a ponte 90 che è complementare ed accoglie il sistema a dado e bullone 72 destro. La maggior parte della parete 92 ha uno spessore 102. Tuttavia, la distanza fra i due dadi dei sistemi 70, 72 è minore dello spessore 102. Una sezione di parete 90 è rimossa lasciando la superficie di accoglimento 104. La parete 90 in corrispondenza della superficie di accoglimento 104 è sufficientemente sottile da poter stare fra dadi 18. Come risultato, l'elemento a ponte 90 circonda il dado 18 del sistema 72 a dado e bullone sinistro ed il bordo di fondo di parete 94 poggia sulla superficie 76. La parete 90 ha una seconda superficie di accoglimento 106 opposta alla superficie di accoglimento 104 cosicchè la parete 90 può essere usata in una situazione simile ma capovolta. L'apertura di chiavetta 98 è un'apertura nella parete 92 che consente di inserire una chiavetta in fori di chiavetta 54 del dado 18. L'apertura di chiavetta 98 ha un'apertura latitudinale nella parete 92 ed è definita da superfici verticali 108.

L'invenzione non è limitata agli elementi a ponte di configurazione dell'elemento a ponte 90. Gli elementi a ponte sono progettati non solo per accogliere sistemi con dado e bullone a passo piccolo ma anche altre situazioni come ad esempio flange strette e superfici di apparecchiature sporgenti. Tuttavia, l'area di contatto fra l'elemento a ponte 90 e la superficie 76 non può essere così piccola da avere l'elemento di tensionamento idraulico 120 che esercita una forza per area che rompa l'integrità





strutturale della flangia 74.

Facendo ancora riferimento alla figura 7, un elemento di tensionamento idraulico 120 comprende un cilindro 122, un pistone 124 ed un raccordo idraulico 126. Il cilindro 122 ha filettature femmina 128 per impegnare filettature maschio parallele 14 sul bullone 10. Il pistone 124 è anulare e risiede nel cilindro 122. L'elemento di tensionamento idraulico 120 è costruito in modo tale che quando le filettature femmina 128 sono impegnate con il bullone 10, il cilindro 122 si estende nell'elemento a ponte 90 ed il pistone 124 poggia sul bordo di parete di sommità 96. Per impegnare l'elemento di tensionamento idraulico 120, il primo elemento a ponte viene posto sulla superficie 76 ed attorno al dado 18, quindi l'elemento di tensionamento idraulico 120 viene ruotato sul bullone 10 finchè il pistone 124 poggia sull'elemento a ponte 90. Per stirare il bullone 10, fluido idraulico viene pompato nel cilindro 122 attraverso il raccordo idraulico 126, facendo sì che il pistone 124 si estenda dal cilindro 122. Ciò ha come risultato che il cilindro 122 si allontana dalla seconda estremità 22 del bullone 10, stirando così il bullone 10. Questo procedimento di tensionamento assiale dei bulloni e dei prigionieri consente di calibrare lo stiramento di bulloni e prigionieri ad un carico idraulico specifico dell'elemento di tensionamento idraulico 120. Ciò velocizza il processo di assemblaggio richiedendo che un bullone o prigioniero debba essere stirato solamente una volta. Inoltre, elimina la necessità di misurare l'allungamento di ciascun bullone e prigioniero.



Il complesso 140 a dado e bullone sinistro ed il complesso 142 a dado e bullone destro, illustrati nella figura 9, forniscono mezzi alternativi



per disporre un dado e bullone utilizzando un basamento 144 ed un basamento alto 146 rispettivamente. I basamenti 144 e 146 consentono che l'elemento di tensionamento idraulico 120 venga usato per stirare un bullone quando non si può utilizzare da solo un elemento a ponte. Il basamento 144 ha una faccia di fondo 148, un corpo di basamento 150, una faccia di sommità 152, ed un foro 190 (si veda la figura 10) che si estende dalla faccia di fondo 148 fino alla faccia di sommità 152. Il foro 190 ha un diametro maggiore del diametro 16 del bullone 10. La faccia di fondo 148 e la faccia di sommità 152 sono rotonde. La faccia di fondo 148 ha un diametro 154 approssimativamente uguale al diametro esterno 50 del dado 18. La faccia di sommità 152 ha un diametro 156 che è maggiore del diametro 154. Il corpo di basamento 150 ha un'altezza 164 misurata dalla faccia inferiore 148 fino alla faccia di sommità o superiore 152.

Il complesso 140 a dado e bullone sinistro è progettato per consentire che un elemento a ponte ed un elemento di tensionamento idraulico (non mostrati) poggino sulla faccia superiore 152 mentre tensionano il bullone 10. Questa disposizione provvede al tensionamento del bullone 10 anche se non può essere progettato alcun elemento a ponte soddisfacente per poggiare direttamente sulla superficie 76. Inoltre, la forza da un elemento di tensionamento idraulico è distribuita attraverso tutta l'area maggiore della faccia inferiore 148 in opposizione all'area minore che consiste del posto ove il bordo di fondo della parete poggia sulla superficie 76. Poiché la forza è distribuita su un'area maggiore, diminuisce il rischio di deformare la superficie 76.

La combinazione di complessi 140 e 142 a dado e bullone sinistro e





destro rispettivamente consente di tensionare bulloni 10 a passo piccolo utilizzando un elemento di tensionamento idraulico. I complessi dado e bullone 140 e 142 sono analoghi da tutti i punti di vista eccetto per l'altezza. Il complesso 142 a dado e bullone destro ha un basamento alto 146 con un faccia inferiore 170, un corpo di basamento 172, una faccia di sommità 174 ed un foro (non mostrato) che si estende dalla faccia inferiore 170 alla faccia di sommità 174. Il foro di basamento alto 146 ha un diametro maggiore del diametro 16 del bullone 10. La faccia inferiore 170 e la faccia di sommità 164 sono rotonde. La faccia inferiore 170 ha un diametro 176 approssimativamente uguale al diametro esterno 50 del dado 18. La faccia di sommità 174 ha un diametro 178 maggiore del diametro 176. Il corpo di basamento 172 ha un'altezza 180 misurata dalla faccia inferiore 170 fino alla faccia di sommità 174. L'altezza 180 del basamento alto 146 è maggiore dell'altezza 164 del basamento 144. Questa differenza di altezza consente che una porzione 182 della faccia di sommità 152 giaccia fra la faccia di sommità 174 e la superficie 76. Questa disposizione accoglie bulloni a passo piccolo. Questa disposizione necessita inoltre lo stiramento del bullone 10 del complesso 140 a dado e bullone sinistro prima dello stiramento del bullone 10 del complesso 142 a dado e bullone destro.

Facendo riferimento alla figura 10, la faccia inferiore 148 del basamento 144 è perforata dal foro 190, dimensionato per accogliere il bullone 10. La faccia inferiore 148 ha un diametro 154 minore del diametro 165 della faccia di sommità 152 (non visibile). La vista dal basso del basamento alto 146 è identica alla figura 10. L'invenzione tuttavia non è li-





mitata a basamenti con fondi e sommità rotondi. Inoltre, l'invenzione non è limitata a fondi con diametro uguale al diametro del dado adiacente alla faccia di sommità del basamento. Tutte queste forme possono essere costruite per essere complementari ed accogliere la superficie della flangia e qualsiasi altra cosa in prossimità al bullone che viene tensionato.

Facendo riferimento alle figure 11 e 12, l'elemento di tensionamento idraulico ad azione parallela 200 tensiona il bullone 32 che si estende attraverso le flange 204. L'elemento di tensionamento 200 è un elemento di tensionamento alternativo per stirare bulloni senza poggiare direttamente o indirettamente un elemento di tensionamento su una flangia 204. Questo è utile per il caso in cui la flangia è troppo piccola per accogliere un elemento a ponte o le vicinanze del bullone che viene stirato non consentono l'impiego di un elemento di tensionamento idraulico 120.

Nella forma di realizzazione preferita, l'elemento di tensionamento 200 è composto da una travetta centrale 206, un primo complesso di elementi 208, un secondo complesso di elementi 210, un complesso a cella di carico idraulico 212, primi mezzi di fissaggio 214 e secondi mezzi di fissaggio 216 per fissare l'elemento di tensionamento 200 alla prima e alla seconda estremità 12 e 34 del bullone ad anello 32, rispettivamente.

Il primo e il secondo complesso ad elementi 208 e 210 sono ciascuno una coppia di piastre identiche 218. Il primo e il secondo complesso ad elementi 208 e 210 hanno una sezione anteriore 222 e una sezione posteriore 224, illustrate a sinistra e destra della figura 11 rispettivamente.

Piastre 218 si estendono a cavallo delle e sono montate girevolmente a ciascuna estremità della travetta centrale 206 tramite un giunto a per-



no, rispettivamente.

Giunti a perno 220 sono posti fra la sezione anteriore 222 e la sezione posteriore 224 del primo e del secondo complesso ad elementi 208 e 210. Il primo e il secondo complesso ad elementi 208 e 210 sono montati alla travetta centrale 206 in modo tale che i complessi e le piastre 218 siano paralleli.

Il complesso a cella di carico idraulico 212 è composta da una cella di carico idraulico 226 con bracci 228 e 232 che si estendono nelle direzioni opposte dalla cella di carico idraulica 226. Il braccio 228 è collegato in corrispondenza di una estremità al pistone (non mostrato) della cella di carico idraulico 226. L'altra estremità del braccio 228 è collegata girevolmente attraverso il giunto di rotazione 230 alla sezione posteriore 224 del primo complesso idraulico 208. Il braccio 232 è collegato in corrispondenza di una estremità alla cella di carico idraulico 226. L'altra estremità del braccio 232 è collegata girevolmente attraverso il giunto di articolazione 234 alla sezione posteriore 224 del secondo complesso di elementi 210. Come con la travetta centrale 206, le piastre 18 si estendono a cavallo dei bracci 228 e 232.

Il complesso a cella di carico idraulico 212, la travetta centrale 206 e il primo e il secondo complesso di elementi 208 e 210 sono disposti in modo tale che quando la cella di carico idraulico 226 arretra il pistone, le sezioni posteriori 224 dei complessi di elementi 208 e 210 si avvicinano l'una all'altra e le sezioni anteriori 222 si allontanano. Ciò viene realizzato mediante il primo e il secondo complesso di elementi 208 e 210 che ruotano sul giunto di articolazione 220. Il risultato inverso si





verifica quando la cella di carico idraulico 226 si estende al suo pistone.

Primi mezzi di fissaggio 214 hanno una estremità collegata girevolmente attraverso un giunto di articolazione 236 alla sezione anteriore 222 del primo complesso di elementi 208, analogamente a come i bracci 228 e 232 sono collegati alle sezioni posteriori 224. I primi mezzi di fissaggio 214 hanno una estremità che ha un manicotto filettato 252 che impegna la filettatura a maschio parallela 14 del bullone ad anello 32.

Secondi mezzi di fissaggio 216 hanno una estremità collegata girevolmente attraverso un giunto di articolazione 238 alla sezione anteriore 222 del secondo complesso di elementi 210, analogamente al modo in cui i primi mezzi di fissaggio 214 sono collegati alla sezione anteriore 222 del primo complesso di elementi 208. Facendo ora riferimento alle figure 11 e 13, l'altra estremità 240 ha una fessura 242 fra linguette 244. La fessura 242 è parallela alle piastre 218 ed è dimensionata per accogliere trasversalmente l'anello 36. Ciascuna linguetta 244 ha un foro 246 che si estende attraverso di essa, i fori 246 essendo allineati. Secondi mezzi di fissaggio 216 impegnano il bullone ad anello 32 inserendo l'anello 36 nella fessura 242, allineando l'apertura di anello 38 con i fori 246 e inserendo il perno 250 attraverso le linguette 244 e l'anello 36.



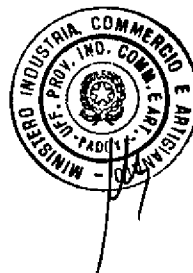
Una volta impegnato il bullone ad anello 32 con l'elemento di tensionamento 200, si può stirare il bullone ad anello 32 con la cella di carico idraulico 226 arretrando il suo pistone, facendo sì che le sezioni anteriori 222 si allontanino e stirino il bullone ad anello 32. Si richiama l'attenzione alla travetta centrale 206, che funziona come mezzo per collegare il primo e il secondo complesso di elementi 208 e 210. Sono anche



sufficienti disposizioni di tensionamento alternative. Nella figura 14, uno schema di elemento di tensionamento ad azione parallela alternativo 260 ha una travetta centrale 208 e un complesso a cella di carico idraulico 212 commutati rispetto all'elemento di tensionamento 200. In questa disposizione, il bullone ad anello 32 viene stirato quando il pistone si estende dalla cella di carico idraulico 226. Nella figura 15, l'elemento di tensionamento ad azione parallela alternativo 262 ha una travetta centrale 206 rimossa e il primo e il secondo complesso di elementi 208 e 210 incrociati e collegati attraverso il giunto di articolazione 264. In questa disposizione, un bullone ad anello 32 viene stirato quando il pistone si estende dalla cella di carico idraulico 226. Nella figura 16, l'elemento di tensionamento ad azione parallela alternativo 266 è simile all'elemento di azionamento ad azione parallela alternativo 260 eccetto per il fatto che la travetta centrale 206 è rimossa e il primo e il secondo complesso di elementi 208 e 210 sono collegati attraverso il giunto di articolazione 268 in corrispondenza delle porzioni posteriori 224. Come nei due primi elementi di tensionamento ad azione parallela alternativi, il bullone ad anello 32 viene stirato quando il pistone si estende dalla cella di carico idraulico 226.

La presente invenzione può essere realizzata in altre forme specifiche senza allontanarsi dal suo spirito o dai suoi attributi essenziali e di conseguenza si dovrebbe fare riferimento alle rivendicazioni accluse piuttosto che al testo che precede per quanto riguarda l'indicazione dell'ambito di protezione dell'invenzione.

* * * * *





R I V E N D I C A Z I O N I

1. Procedimento per l'imbullonamento a tensionamento assiale di almeno una struttura con una superficie, detto procedimento comprendendo le fasi di:

fornire un dado comprendente un diametro, filettature interne, ed un inserto a bobina che impegna dette filettature interne;

fornire un bullone che comprende una prima estremità con filettature maschio parallele e una seconda estremità, dette filettature maschio parallele essendo impegnabili con detto dado;

inserire detto bullone attraverso un'apertura nella struttura con almeno una parte di detta prima estremità che si estende al di sopra della superficie della struttura;

fornire mezzi di stiramento per stirare assialmente detto bullone senza ruotare detto dado:

impegnare detto dado con dette filettature maschio parallele; e

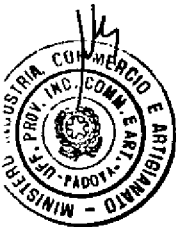
stirare detto bullone con detti mezzi di stiramento.

2. Fabbricazione secondo la rivendicazione 1.

3. Procedimento secondo la rivendicazione 1, in cui detti mezzi di stiratura comprendendo:

un elemento a ponte che comprende una parete con un bordo di fondo di parete e un bordo di sommità di parete, detta parete e detto bordo inferiore di parete essendo adatti ad essere posti attorno a detta prima estremità di detto bullone durante detta fase di stiratura di detto bullone; e

un elemento di tensionamento idraulico atto ad essere posto su detto





bordo di sommità di parete e fissato a dette filettature maschio parallele durante detta fase di stiratura di detto bullone.

5. Procedimento secondo la rivendicazione 1, in cui detti mezzi di stiratura comprendono un basamento, detto basamento comprendendo:

una faccia inferiore posizionabile sulla superficie della struttura;

un corpo di basamento che si estende da detta superficie inferiore;

una faccia di sommità opposta a detta faccia inferiore, detta faccia di sommità definendo una terminazione superiore di detto corpo di basamento;

una altezza di basamento che è una distanza fra detta faccia inferiore e detta faccia di sommità;

detto corpo di basamento avendo un foro che si estende da detta faccia di sommità a detta faccia inferiore, detto foro essendo dimensionato per accogliere detta prima estremità di detto bullone; e

detto basamento costruito in modo tale che durante detta fase di stiramento di detto bullone, detto bullone è steso attraverso detto foro, detta faccia inferiore essendo posta adiacente alla superficie della struttura, detto dado essendo impegnato con detta prima estremità e una porzione supplementare di detti mezzi di stiratura essendo posti su detta faccia superiore.

6. Procedimento secondo la rivendicazione 5, in cui detta faccia inferiore di detto basamento ha un'area;

detta faccia superiore di detto basamento ha un'area; e

detta area di detta faccia inferiore essendo minore di detta faccia di sommità.





7. Procedimento secondo la rivendicazione 5, in cui detta faccia inferiore di detto basamento è rotonda e ha un diametro approssimativamente uguale a detto diametro di detto dado.

8. Procedimento secondo la rivendicazione 5, comprendente inoltre le fasi di:

fornire un secondo dado comprendente un diametro, filettature interne, e un inserto a bobina che impegna dette filettature interne;

fornire un secondo bullone che comprende una prima estremità con filettature maschio parallele e una seconda estremità, dette filettature maschio parallele essendo impegnabili con detto secondo dado;

inserire detto secondo bullone attraverso una seconda apertura nella struttura con almeno una parte di detta prima estremità di detto secondo bullone che si estende al di sopra della superficie della struttura:

fornire secondi mezzi di stiratura, detti secondi mezzi di stiratura comprendendo un basamento alto, detto basamento alto comprendendo:

una faccia inferiore posizionabile sulla superficie della struttura;

un corpo di basamento alto che si estende da detta faccia inferiore;

una faccia di sommità opposta a detta faccia inferiore, detta faccia di sommità definendo una terminazione superiore di detto corpo di basamento;

una altezza di basamento alto essendo la distanza fra detta faccia inferiore e detta faccia superiore di detto corpo di basamento alto, detta altezza di basamento alto essendo maggiore di detta altezza di basamento;

e

detto corpo di basamento alto avendo un foro che si estende da detta



15



condo bullone e almeno una parte di detta faccia di sommità di detto basamento è fra detta faccia di sommità di detto basamento alto e la superficie della struttura durante detta fase di stiratura di detto secondo bullone.

11. Fabbricazione secondo la rivendicazione 10.

12. Procedimento secondo la rivendicazione 8, in cui detta faccia inferiore di detto basamento alto è rotonda e ha un diametro approssimativamente uguale a detto diametro di detto secondo dato.

13. Procedimento secondo la rivendicazione 1, in cui detti mezzi di stiratura comprendono un elemento di tensionamento idraulico ad azione parallela, comprendente:

un primo complesso di elementi con una prima porzione di fissaggio;

un secondo complesso di elementi con una seconda porzione di fissaggio;

mezzi di connessione dei complessi di elementi per collegare detto primo complesso di elementi con detto secondo complesso di elementi;

detti primi mezzi di fissaggio per fissare detta prima estremità di detto bullone a detta prima porzione di fissaggio;

secondi mezzi di fissaggio per fissare detta seconda estremità di detto bullone a detta seconda porzione di fissaggio; e

un complesso a cella di carico idraulico; detto primo complesso di elementi, detto secondo complesso di elementi, detti mezzi di connessione dei complessi di elementi, e detto complesso a cella di carico idraulico essendo costruiti e disposti in modo tale che il funzionamento di detto complesso a cella di carico idraulico fa sì che detta prima porzione di





fissaggio si sposti rispetto a detta seconda porzione di fissaggio.

14. Fabbricazione secondo la rivendicazione 13.

15. Procedimento secondo la rivendicazione 13, in cui detti primi mezzi di fissaggio sono un manicotto filettato fissato a detta prima porzione di fissaggio, detto manicotto filettato essendo impegnabile con la prima estremità del bullone.

16. Procedimento secondo la rivendicazione 13, in cui detti secondi mezzi di fissaggio comprendono:

un anello fissato a detta seconda estremità di detto bullone; un elemento minore che comprende una prima estremità di elemento minore e una seconda estremità di elemento minore, detta prima estremità di elemento minore essendo fissata a detti secondi mezzi di fissaggio e detta seconda estremità di elemento minore avendo un foro attraverso di essa;

un perno inseribile attraverso detto foro e detto anello; e

detto perno, detto anello, e detto elemento minore essendo costruiti in modo tale che detto elemento minore è fissabile a detto anello allineando detto foro con detto anello e inserendo detto perno attraverso di essi.

17. Procedimento secondo la rivendicazione 13, in cui detto complesso a cella di carico idraulico è fissato a detto primo complesso di elementi e a detto secondo complesso di elementi.

18. Procedimento secondo la rivendicazione 13, in cui detti mezzi di connessione dei complessi di elementi comprendono una travetta che collega detto primo complesso di elementi a detto secondo complesso di elementi.

19. Procedimento secondo la rivendicazione 13, in cui detti mezzi di





connessione di complessi di elementi comprendono un giunto a perno che collega detto primo complesso di elementi a detto secondo complesso di elementi.

20. Elemento di tensionamento idraulico ad azione parallela per stirare un bullone, detto bullone comprendendo una prima estremità e una seconda estremità, detto elemento di tensionamento comprendendo:

un primo complesso di elementi con una prima porzione di fissaggio;

un secondo complesso di elementi con una seconda porzione di fissaggio;

mezzi di connessione di complessi di elementi per collegare detto primo complesso di elementi con detto secondo complesso di elementi;

primi mezzi di fissaggio per fissare la prima estremità del bullone a detta prima porzione di fissaggio;

secondi mezzi di fissaggio per fissare la seconda estremità del bullone a detta seconda porzione di fissaggio; e

un complesso a cella di carico idraulico, detto primo complesso di elementi, detto secondo complesso di elementi, detti mezzi di connessione del complesso di elementi e detto complesso a cella di carico idraulico essendo costruiti e disposti in modo tale che il funzionamento di detto complesso a cella di carico idraulico fa sì che detta prima porzione di fissaggio si muova rispetto a detta seconda porzione di fissaggio.

21. Dispositivo secondo la rivendicazione 20, in cui la prima estremità di detto bullone è filettata; e

detti primi mezzi di fissaggio sono un manicotto filettato fissato a detta porzione di fissaggio, detto manicotto filettato essendo impegnabile





con la prima estremità del bullone.

22. Dispositivo secondo la rivendicazione 20, in cui detti secondi mezzi di fissaggio comprendono:

un anello fissato a detta seconda estremità di detto bullone;

un elemento minore comprendente una prima estremità di elemento minore e una seconda estremità di elemento minore, detta prima estremità di elemento minore essendo fissata a detti secondi mezzi di fissaggio e detta seconda estremità di elemento minore avendo un foro che si estende attraverso di essa;

un perno inseribile attraverso detto foro e detto anello; e

detto perno, detto anello e detto elemento minore essendo costruiti in modo tale che detto elemento minore può essere fissato a detto anello allineando detto foro con detto anello inserendo detto perno attraverso di essi.

23. Dispositivo secondo la rivendicazione 20, in cui detto complesso a cella di carico idraulico è fissato a detto primo complesso di elementi e a detto secondo complesso di elementi.

24. Dispositivo secondo la rivendicazione 20, in cui detti mezzi di connessione del complesso di elementi comprendono una trave che collega detto primo complesso di elementi a detto secondo complesso di elementi.

25. Dispositivo secondo la rivendicazione 20, in cui detti mezzi di connessione di complesso di elementi comprendono un giunto di articolazione che collega detto primo complesso di elementi a detto secondo complesso di elementi.

Il Mandatario: - Dr. Ing. Guido MODIANO -



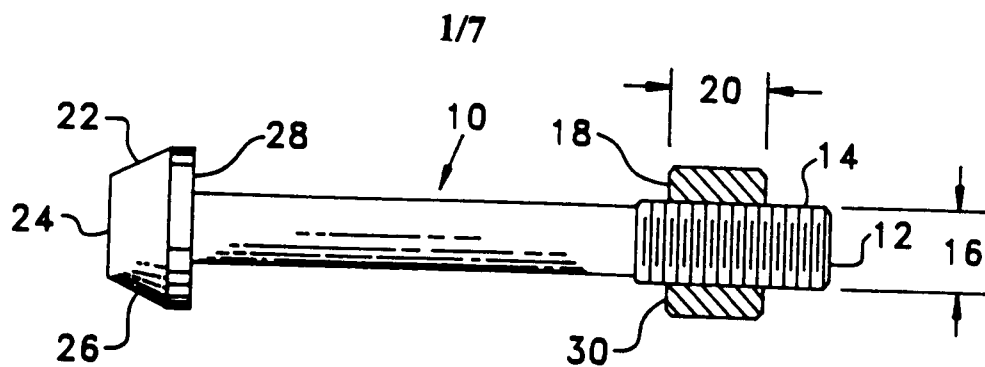


FIG. 1

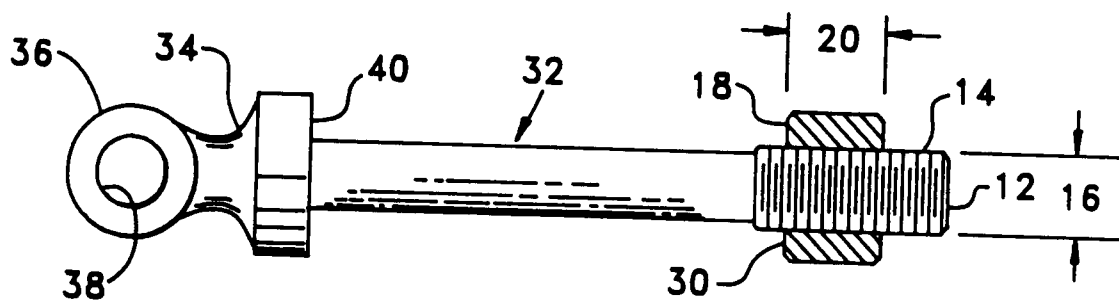


FIG. 2

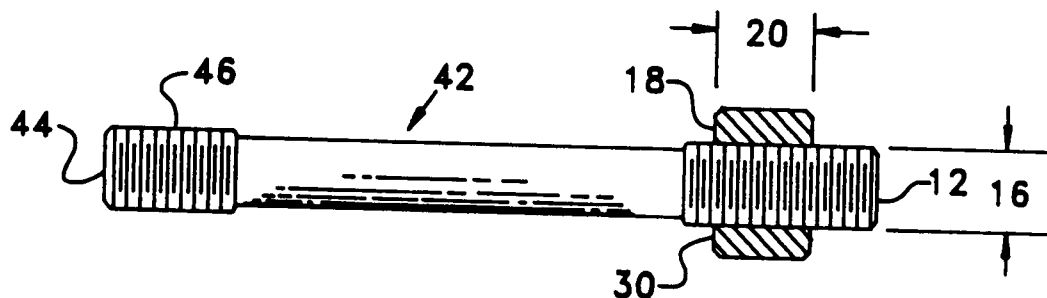
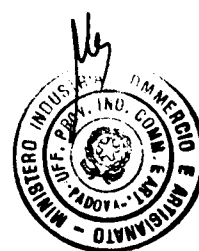


FIG. 3

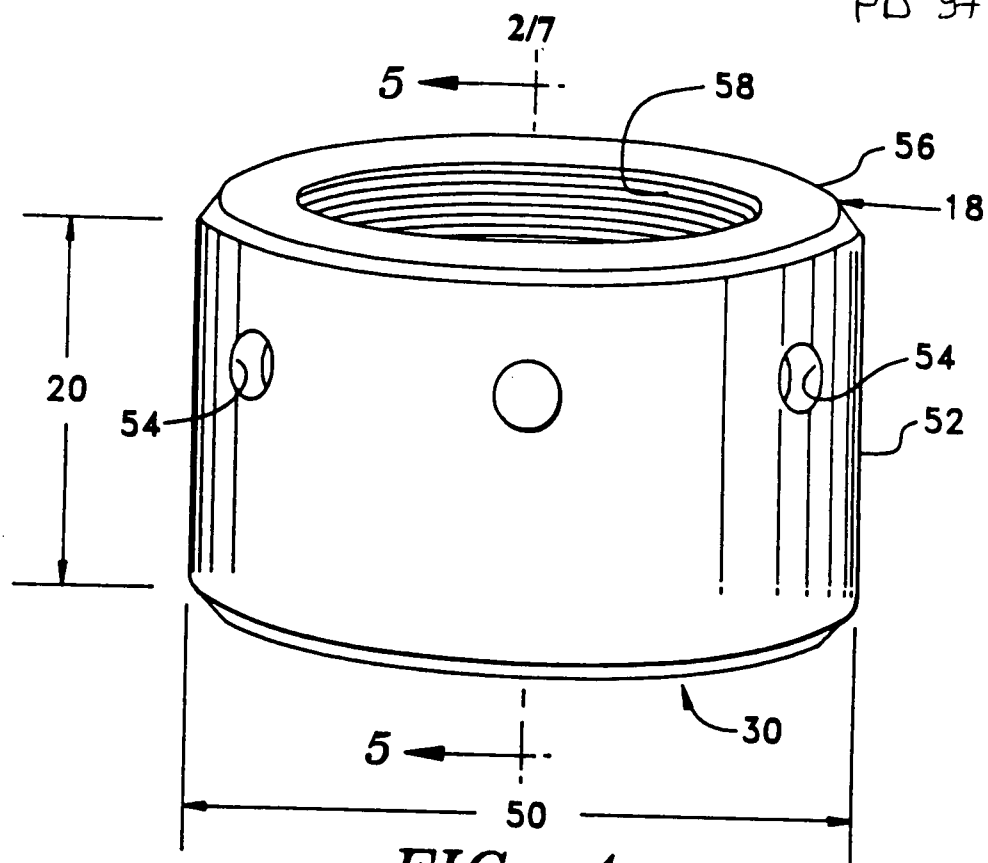


FIG. 4

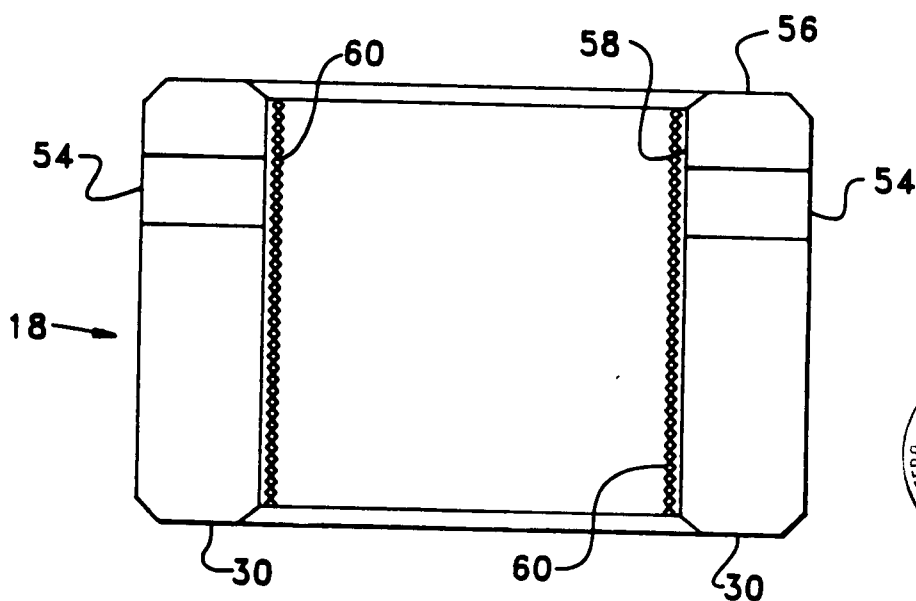


FIG. 5

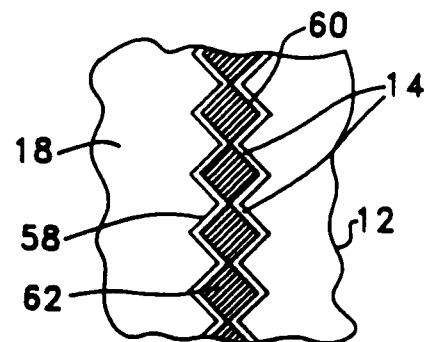
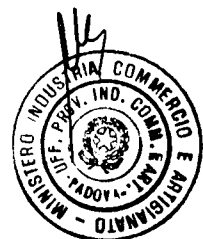


FIG. 6



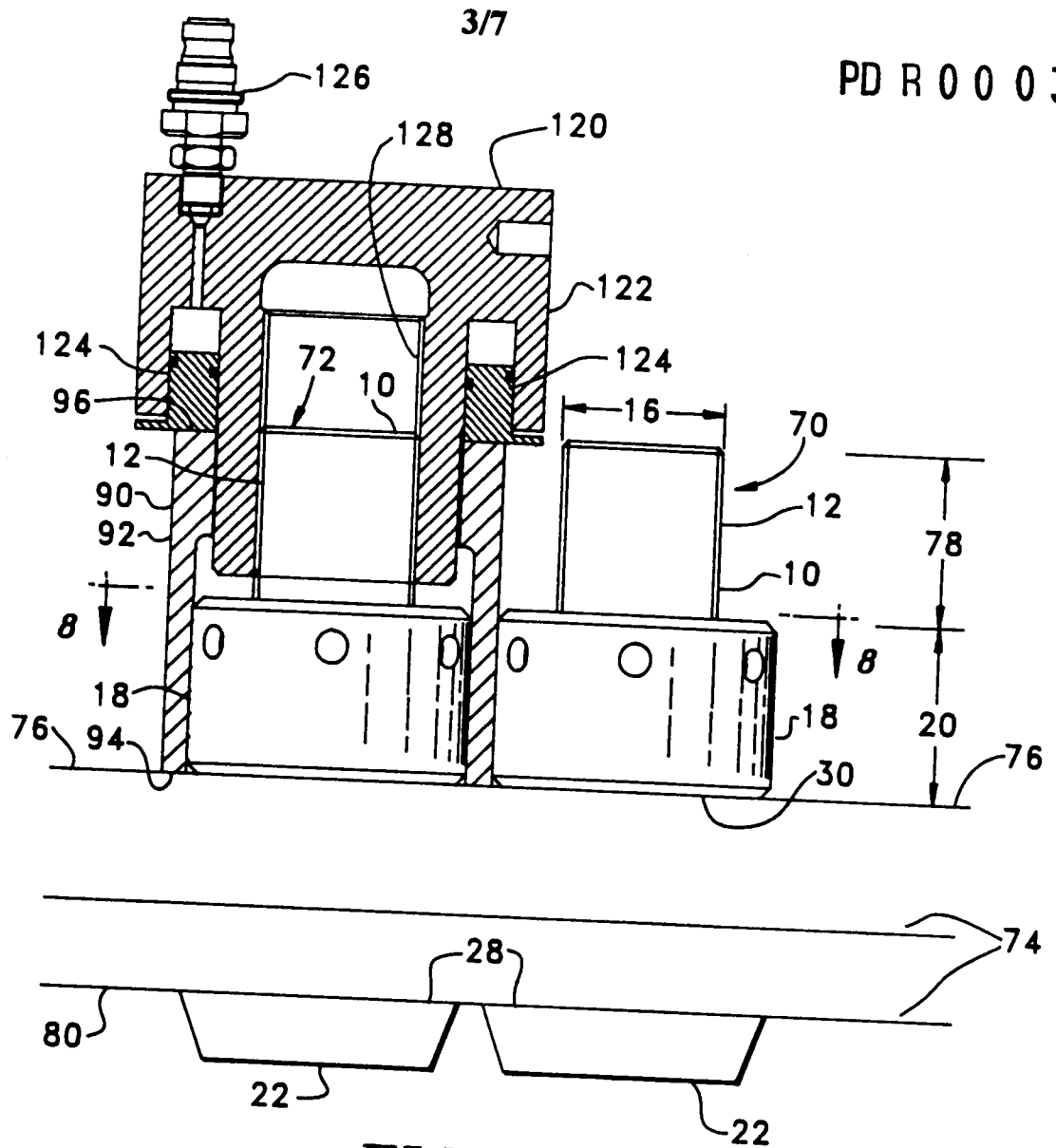


FIG. 7

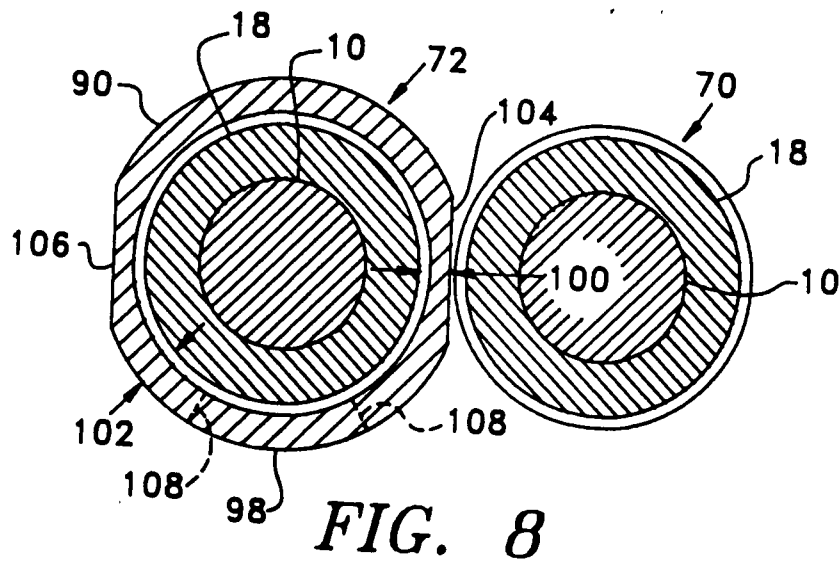


FIG. 8



FIG. 9

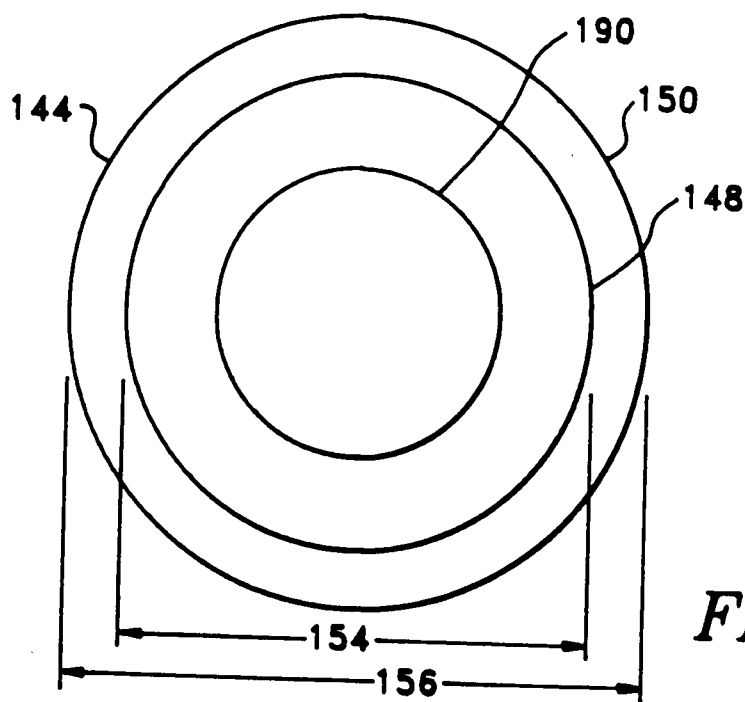
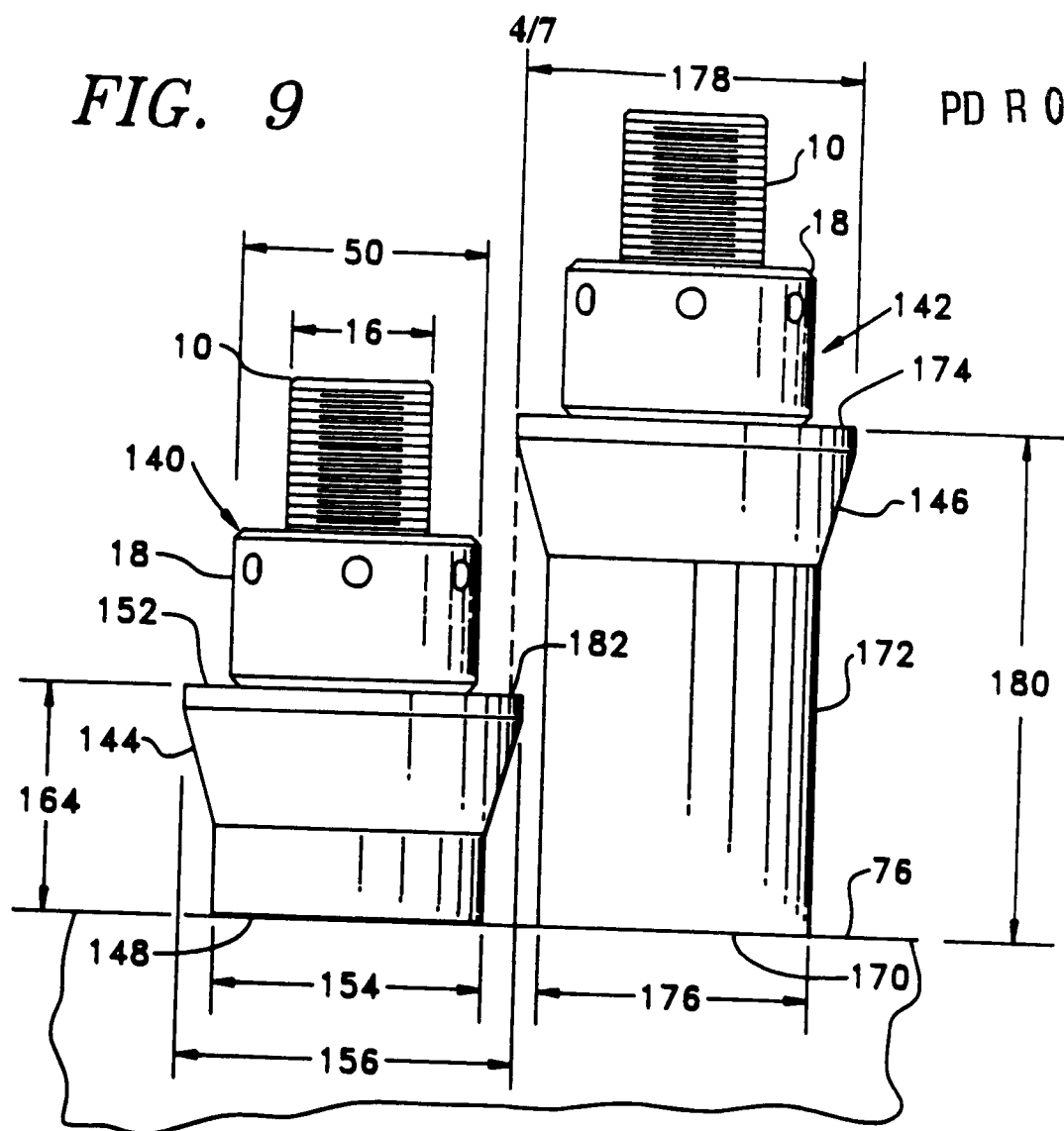


FIG. 10



5/7

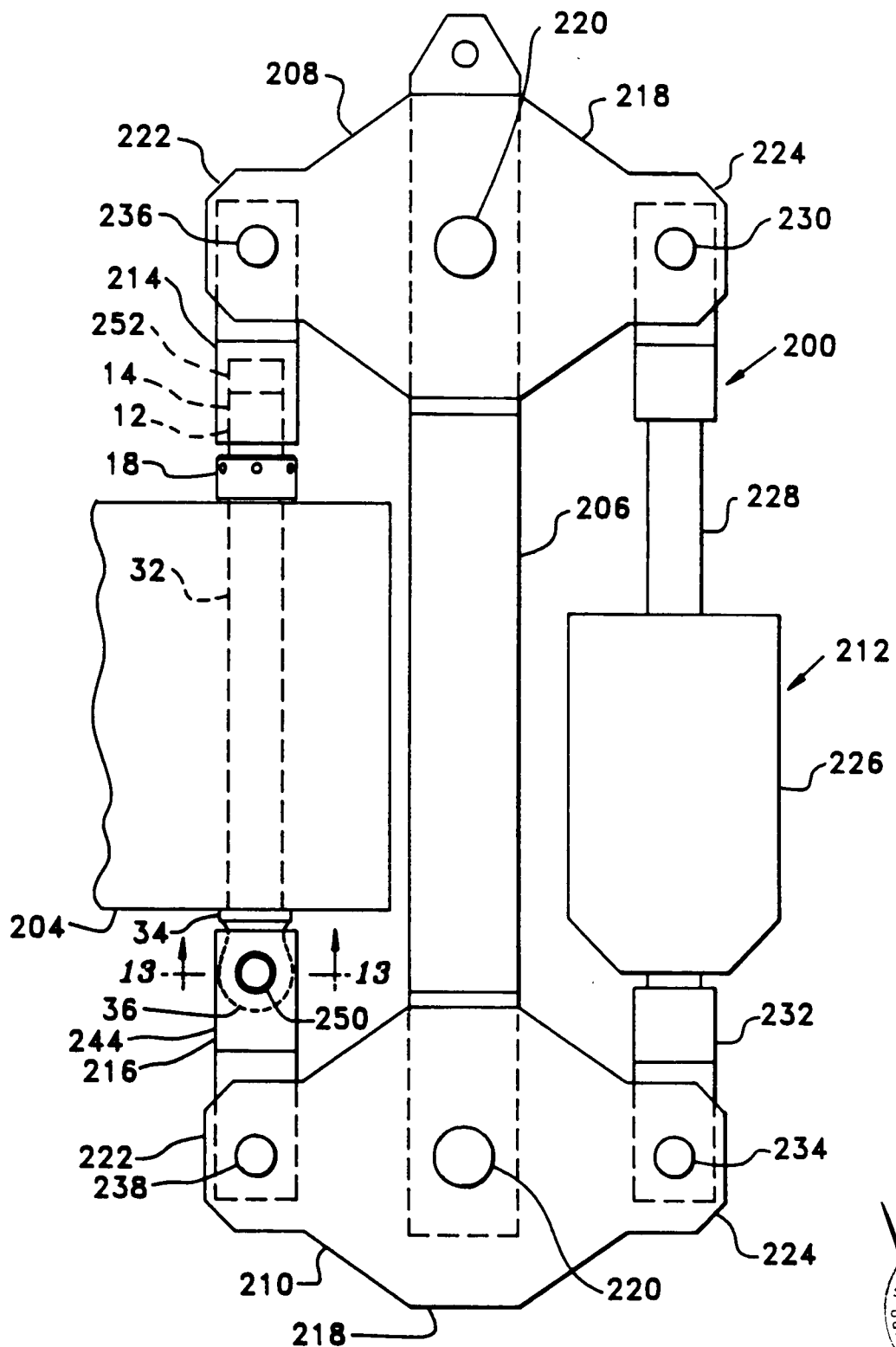


FIG. 11



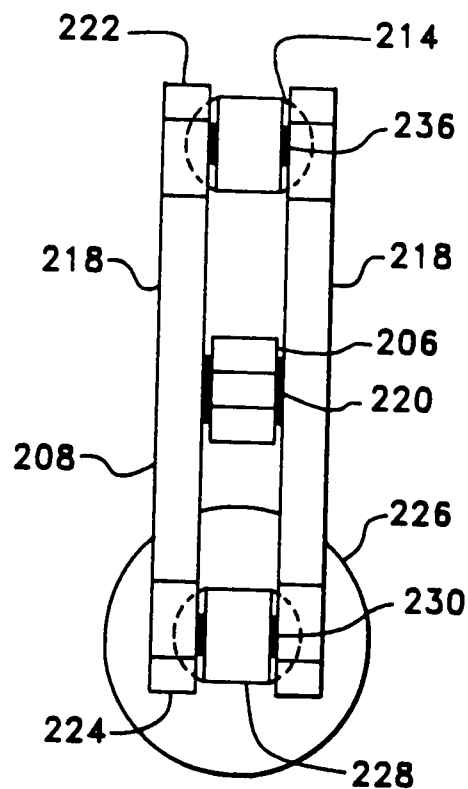


FIG. 12

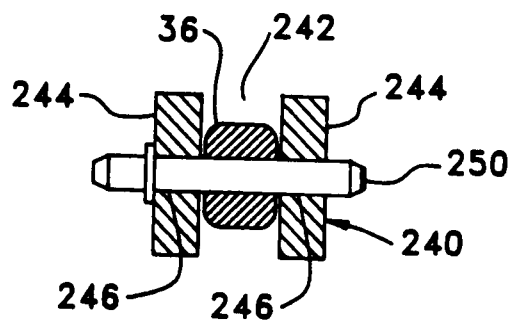


FIG. 13



PD 37 A-000005

PD R 0 0 0 3 2

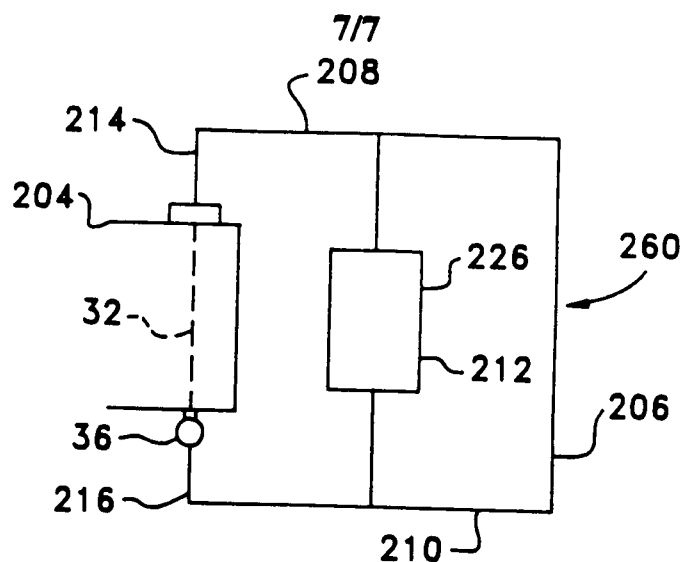


FIG. 14

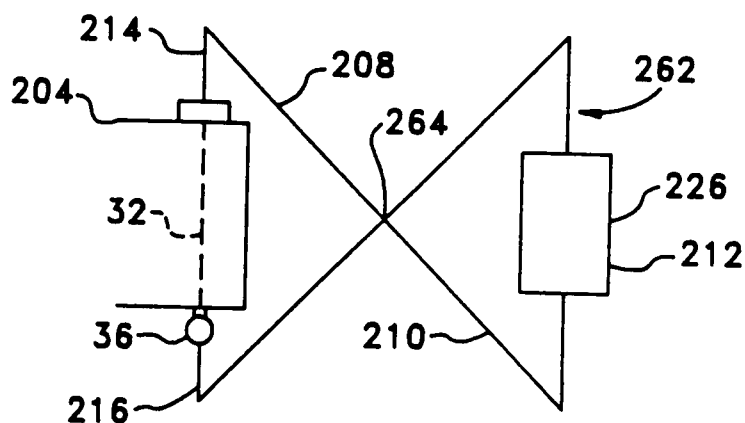


FIG. 15

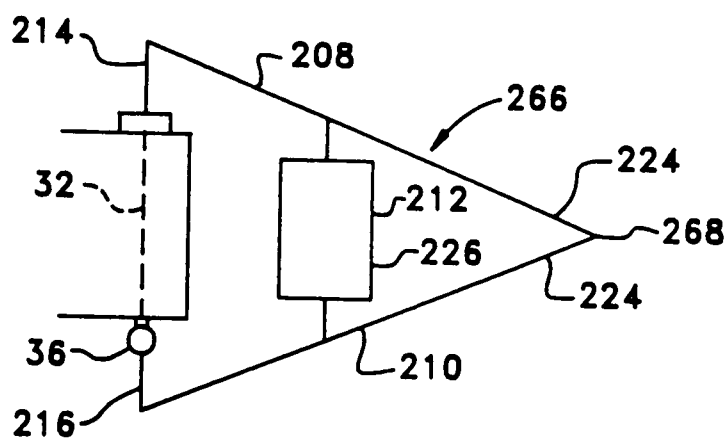


FIG. 16

