MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO
DIREZIONE GENERALE PER LA LOTTA ALLA CONTRAFFAZIONE
UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI

UIBM

DOMANDA DI INVENZIONE NUMERO	**102020000009628**
Data Deposito	**30/04/2020**
Data Pubblicazione	**30/10/2021**

Classifiche IPC

Titolo

Procedimento per l?impermeabilizzazione di elementi di presa a depressione

DESCRIZIONE dell'invenzione industriale dal titolo:
"Procedimento per l'impermeabilizzazione di elementi di presa a depressione"
di: LMA S.r.l., nazionalità italiana, Via Vercelli n. 6 - 10044 Pianezza (TO)
Inventori designati: Davide Bassignana, Christian Di Benedetto, Stefano Rivalta
Depositata il: 30 aprile 2020

****

TESTO DELLA DESCRIZIONE

Campo dell'invenzione

La presente invenzione riguarda le attrezzature di presa per componenti da sottoporre a lavorazione, segnatamente attrezzature comprendenti una struttura di supporto sulla quale è ricevuta una distribuzione predeterminata di dispositivi di presa a depressione, ciascuno configurato per impegnare una corrispondente superficie del componente trattenendo quest'ultimo in posizione durante la lavorazione.

Tecnica nota e problema tecnico generale

Nell'ambito dell'industria meccanica è particolarmente sentita la necessità di attrezzature per il supporto dei componenti da sottoporre a lavorazione caratterizzate per ridotti tempi di messa in opera, elevata efficienza, e costo contenuto.

Le soluzioni tecniche attualmente disponibili comprendono elementi di presa completamente meccanici, ad esempio pinze/morse/gripper o mani di presa, e dispositivi che sfruttano l'azione di depressione per trattenere il componente da sottoporre a lavorazione in corrispondenza di un'area di presa.

Le soluzioni con elementi di presa meccanici risultano essere ingombranti e costose, e talvolta possono rivelarsi scarsamente adattabili a linee di lavorazione diverse, caratterizzate ad esempio da componenti diversi e/o da lavorazioni diverse.

Le soluzioni che sfruttano elementi di presa a depressione sono più economiche e più facilmente personalizzabili, tuttavia scontano una certa complessità di messa in opera dovuta alla necessità di predisporre i collegamenti fluidici necessari al funzionamento, che spesso corrono in posizione esterna e sono soggetti a danneggiamenti oltre a complicare sensibilmente la stazione di lavorazione.

Per gli elementi di presa a depressione, poi, un'interessante possibilità è offerta dalla realizzazione mediante tecniche di additive manufacturing, le quali offrono – fra l'altro – la possibilità di personalizzare le attrezzature in funzione della commessa specifica. Tuttavia, le ben note problematiche dei manufatti realizzati per additive manufacturing rispetto alle prestazioni di tenuta a vuoto rendono tale soluzione ancora poco appetibile.

Scopo dell'invenzione

Lo scopo della presente invenzione è quello di risolvere i problemi tecnici precedentemente menzionati. In particolare, lo scopo dell'invenzione è quello di fornire elementi di presa realizzati mediante tecniche di additive manufacturing caratterizzati da elevate prestazioni nella tenuta del vuoto, e in grado di conferire un significativo risparmio energetico all'utente che si trovi a impiegarli.

Sintesi dell'invenzione

Lo scopo della presente invenzione è raggiunto

dall'oggetto delle rivendicazioni che seguono (e in particolar modo da un procedimento avente le caratteristiche formanti oggetto delle rivendicazioni che seguono) le quali formano parte integrante dell'insegnamento tecnico qui somministrato in relazione all'invenzione.

Breve descrizione delle figure annesse

L'invenzione sarà ora descritta con riferimento alle figure annesse, provviste a puro titolo di esempio non limitativo, in cui:

- La figura 1 è una vista prospettica di un sistema di posizionamento in base all'invenzione,
- La figura 2 è una vista in sezione secondo la traccia II-II di figura 1,
- La figura 3 è una vista in sezione secondo la traccia III-III di figura 1, e
- La figura 4 illustra una vista in sezione una prima tipologia di forme di esecuzione dell'invenzione,
- Le figure 5, 6 sono viste corrispondenti a quelle delle figure 3 e 4, ma riferite a una seconda tipologia di forme di esecuzione dell'invenzione,
- La figura 7 illustra un'unità di controllo utilizzabile in combinazione con il sistema di posizionamento in base all'invenzione,
- Le figure 8A, 8B sono viste prospettiche (8B con linee nascoste) di un connettore fluidico in base all'invenzione, e
- La figura 9 illustra un'attrezzatura in base all'invenzione.

Descrizione particolareggiata

Il numero di riferimento 1 in figura 1 indica nel complesso un sistema di posizionamento di elementi di presa

a depressione in base all'invenzione. Gli elementi di presa a depressione sono, nelle forme di esecuzione preferite, staffe di supporto per trattenere per depressione un componente da sottoporre a lavorazione.

Il sistema 1 comprende almeno un elemento di presa a depressione 2 e una struttura di supporto configurata per ricevere una disposizione predeterminata di uno o più degli elementi di presa a depressione 2. Come premessa generale, la rappresentazione di figura 1 illustra una frazione della struttura di supporto 4, che può essere realizzato come una piastra oppure come una struttura a cornice o reticolare in funzione delle applicazioni, e un singolo elemento di presa 2 al solo scopo di illustrare strutturalmente e funzionalmente la coppia di elementi in questione, che costituisce l'unità funzionale modulare del sistema. Chiaramente, la struttura di supporto 4 può essere sagomata e dimensionata in modo tale da definire un corredo di elementi di presa con qualsivoglia numero di elementi, in funzione del componente da adagiare e trattenere su di essi.

Ciascun elemento di presa 2 comprende almeno un'area di presa a depressione 6 configurata per ricevere una porzione di superficie di un componente, e una porzione di interfaccia 8 configurata per fare riscontro sulla struttura di supporto 4 quando l'elemento di presa a depressione 2 è apposto su di essa.

Il numero e la forma delle aree di presa a depressione 6 è in generale variabile in funzione dell'applicazione e/o del componente da sottoporre a lavorazione: nelle figure 1-3 è illustrata una forma di esecuzione in cui l'area di presa a depressione ha forma generalmente piana ed è configurata per ricevere una porzione di superficie piana

del componente. In altre forme di esecuzione possono essere previste più aree di presa 6 anche con geometria non piana: in generale la geometria delle aree di presa 6 è scelta in modo tale da copiare la geometria del componente in corrispondenza dell'area interessata dall'azione di presa. Ciascuna area di presa a depressione è contornata da una gola 10 entro la quale viene disposto un elemento di tenuta, ad esempio una guarnizione filiforme, per assicurare la separazione dell'area di presa 6 dall'ambiente esterno. Una soluzione preferita prevede l'utilizzo di guarnizioni filiformi di neoprene o di silicone.

In corrispondenza dell'area di presa a depressione 6, così come qualsiasi area di presa a depressione di ciascun elemento 2, sfocia una prima estremità 12 di un canale di aspirazione 14. Il canale di aspirazione 14 ha preferibilmente sezione romboidale, con lato compreso fra 2 mm e 3mm, preferibilmente 2.5mm. Le pareti del condotto 14 sono auto-portanti per evitare la necessità di strutture di sostegno all'interno del condotto, le quali impedirebbero od ostacolerebbero il passaggio del flusso di aspirazione.

La porzione di interfaccia 8 di ciascun elemento di presa 2 comprende una prima sede di accoppiamento 16 in corrispondenza della quale sfocia una seconda estremità 18 del canale di aspirazione 14, e una seconda sede di accoppiamento 20.

La struttura di supporto 8 comprende conseguentemente, in corrispondenza di ciascun sito della disposizione predeterminata di elementi 2, ossia in corrispondenza di ciascuna area intesa a ricevere un elemento 2 al momento dell'accoppiamento di essi sulla struttura di supporto 4, una terza sede di accoppiamento 22 e una quarta sede di

accoppiamento 24.

La terza sede di accoppiamento 22 è disposta in modo tale da definire, assieme alla prima sede di accoppiamento 16, un alloggiamento per un primo elemento di accoppiamento 26, particolarmente una spina di accoppiamento. Si osservi che nella forma di esecuzione preferita qui illustrata le sedi di accoppiamento 16 e 22 hanno geometria assialsimmetrica e sono coassiali a un asse Z1 che individua globalmente l'asse di una cavità (definita dalle sedi 16 e 22) che alloggia il primo elemento di accoppiamento 26. Quest'ultimo è realizzato come una spina tubolare, dovendo esso – fra l'altro - assicurare la comunicazione di fluido fra una sorgente a pressione (relativa) negativa – o sorgente di depressione - collegabile fluidicamente al sistema 1 e configurata per generare la depressione che, attraverso il canale 14, insiste sull'area di presa 6 e durante il funzionamento trattiene il componente sull'elemento 2.

La quarta sede di accoppiamento 24 è disposta in modo tale da definire, assieme alla seconda sede di accoppiamento 20, un alloggiamento per un secondo elemento di accoppiamento 28, di nuovo, preferibilmente una spina di accoppiamento.

In corrispondenza delle sedi di accoppiamento 22, 24 sono inoltre provvisti – rispettivamente – una prima sede filettata S1 e una seconda sede filettata S2 configurate per ricevere un raccordo fluidico per l'interfaccia della struttura di supporto 4 con una sorgente di depressione.

Come già osservato, nella forma di esecuzione preferita qui illustrata le sedi di accoppiamento 20 e 24 hanno geometria assialsimmetrica e sono coassiali a un asse Z2 che individua globalmente l'asse di una cavità (definita

dalle sedi 20 e 24) che alloggia il secondo elemento di accoppiamento 28.

Nella forma di esecuzione delle figure 1 a 3, l'elemento di accoppiamento 28 è esso stesso realizzato come spina tubolare, ed è configurato per assicurare la comunicazione di fluido fra una sorgente a pressione (relativa) negativa - che può essere la medesima o una diversa sorgente rispetto a quella cui è collegata la prima sede di accoppiamento - e la stessa cavità individuata dalle sedi 20 e 24. Si osservi inoltre che in questa forma di esecuzione il complesso delle cavità 20 e 24 è in comunicazione di fluido con una superficie di influenza 29 della porzione di interfaccia 8 che è configurata per l'affaccio a una superficie di influenza complementare V4 della struttura di supporto 4 così da realizzare, all'occorrenza dell'applicazione di una depressione nel complesso delle cavità 22 e 24 - e per conseguenza in corrispondenza delle superfici di influenza 29 e V4, un fissaggio per depressione della posizione relativa fra l'elemento di presa 2 e detta struttura di supporto 4.

A tal proposito, la superficie di influenza 29 è delimitata da una gola perimetrale 30 entro la quale viene alloggiata una guarnizione configurata per contattare la superficie V4 (stabilendone in tal modo anche i confini) all'atto dell'apposizione dell'elemento di presa sulla struttura di supporto 4. Di preferenza, la guarnizione alloggiata nella gola 30 è una guarnizione filiforme di neoprene.

Completamente all'interno del perimetro della gola 30 è realizzata una ulteriore gola 32 entro la quale viene alloggiata un'ulteriore guarnizione che circonda il complesso delle sedi 16 e 22, isolando questo dalla

superficie di influenza 29 delimitata dalla guarnizione nella gola 30. Di preferenza, anche la guarnizione alloggiata nella gola 32 è una guarnizione filiforme di neoprene.

In tal modo, l'elemento di presa a depressione 2 secondo le forme di esecuzione del tipo illustrato in figura 4 è configurato per ricevere due azioni di depressione localizzate, ossia:

- una prima azione che insiste in corrispondenza dell'area di presa 6 mediante l'accesso fornito dall'elemento di accoppiamento 26, e in particolar modo dal canale passante 34 che stabilisce una comunicazione di fluido con il canale di aspirazione 14 così da esercitare un'azione che trattiene il componente sull'elemento 2 in corrispondenza dell'area di presa 6 stessa, e

- una seconda azione che insiste in corrispondenza della superficie di influenza 29 e finalizzata a mantenere l'elemento di presa 2, segnatamente la porzione di interfaccia 8 di esso, fisso in posizione sulla struttura di supporto 4; nella messa in opera dell'elemento 2, la seconda azione viene esercitata per prima in una sequenza temporale di eventi, in quanto è necessario fissare la posizione dell'elemento di presa 2 prima di poter adagiare il componente da sottoporre a lavorazione sulle aree di presa.

L'elemento di presa 2 secondo le forme di esecuzione preferite qui illustrate è dunque del tipo fissabile per depressione alla struttura di supporto 4. In forme di esecuzione alternative, l'elemento di presa 2 è fissabile alla struttura di supporto in modo puramente meccanico, mediante staffe o morse di fissaggio, o mediante la stessa coppia di elementi di accoppiamento 26, 28.

Quale che sia la forma di esecuzione considerata, in base all'invenzione almeno una fra la prima sede di accoppiamento 16 e la terza sede di accoppiamento 22 comprende una prima dimensione di riferimento configurata per realizzare un primo accoppiamento, preferibilmente un accoppiamento di forma, con una corrispondente dimensione di riferimento del primo elemento di accoppiamento 26, e - analogamente - almeno una fra la seconda sede di accoppiamento 20 e la quarta sede di accoppiamento 24 comprende una seconda dimensione di riferimento configurata per realizzare un secondo accoppiamento, preferibilmente un accoppiamento di forma, con una corrispondente dimensione di riferimento del secondo elemento di accoppiamento 28. La prima dimensione di riferimento e la seconda dimensione di riferimento sono differenti fra loro.

Il primo accoppiamento è configurato per fissare una posizione relativa fra la struttura di supporto 4 l'elemento di presa 2 lungo almeno una coordinata, o preferibilmente una prima coppia di coordinate.

Analogamente, il secondo accoppiamento è configurato per fissare una posizione relativa fra la struttura di supporto 4 l'elemento di presa 2 lungo almeno una coordinata, o preferibilmente una seconda coppia di coordinate. Nel caso in cui uno degli accoppiamenti definisca la posizione lungo una sola coordinata, l'altro accoppiamento deve definire la posizione lungo una coppia di coordinate per evitare configurazioni labili.

In questo modo, il complesso degli elementi di accoppiamento 26, 28 consente di realizzare il posizionamento dell'elemento di presa 2 in modo univoco e virtualmente immune da errori, giacché la differenza nelle dimensioni di riferimento prima e seconda conferisce

all'elemento di presa 2 un'unica condizione di accoppiamento ammissibile. Al contempo, gli stessi elementi di accoppiamento 26, 28 assolvono a tutte le funzioni di collegamento fluidico fra la struttura di supporto 4 e l'elemento di presa 2 semplificando notevolmente il sistema 1, non essendovi la necessità di instradare condotti fluidici all'esterno della struttura di supporto 4 per l'alimentazione dell'area di presa 6 e per l'eventuale fissaggio a depressione dell'elemento di presa 2 sulla struttura di supporto 4.

Con riferimento alla figura 4, la vista in sezione ingrandita mostra l'installazione dei due elementi di accoppiamento 26 e 28 nella forma di esecuzione preferita dell'invenzione. I riferimenti D1 e D2 indicano, rispettivamente, la prima e la seconda dimensione di riferimento. Nella forma di esecuzione preferita qui illustrata le dimensioni di riferimento D1 e D2 sono in primo luogo associate alla prima sede di accoppiamento 16 e alla seconda sede di accoppiamento 20 (corrispondono – a meno delle tolleranze - ai diametri interni delle cavità che realizzano le sedi 16 e 20), mentre le corrispondenti dimensioni di riferimento sugli elementi di accoppiamento 26, 28 corrispondono- a meno delle tolleranze - ai diametri esterni delle rispettive porzioni intese a essere alloggiate entro le sedi 16, 20.

Più in dettaglio, per quel che concerne l'elemento di accoppiamento 26, esso è realizzato nella forma di esecuzione preferita come una spina cilindrica a diametro costante pari al diametro D1 e con canale longitudinale passante 34 che stabilisce la comunicazione di fluido fra la sorgente di depressione e il canale 14.

L'elemento di accoppiamento 28 è invece realizzato

come spina cilindrica con diametro D2 dotata di una coppia di canali incidenti. In particolare, la spia 28 comprende un primo canale assiale 36, cieco a un'estremità, che interseca un secondo canale trasversale 38, anch'esso cieco in corrispondenza dell'estremità ove ha luogo l'intersezione col canale 36.

Il canale 38 sfocia in corrispondenza della superficie di influenza 29 per il tramite di una tasca circolare P ricavata nella sede di accoppiamento 24. Mediante la tasca circolare P il canale 38 – e per conseguenza il canale 36 che è in comunicazione di fluido con esso in ragione dell'intersezione fra di essi – è in vista di un ambiente delimitato, fra gli altri (la tasca P), dalla superficie 29. In tal modo è possibile trasferire alle superfici 29, V4 l'informazione di pressione (negativa) che insiste nel complesso dei canali 36, 38.

Le sedi 16 e 20 realizzano dunque un accoppiamento di forma con gli elementi di accoppiamento 26 e 28, segnatamente un accoppiamento tale per cui sedi di accoppiamento ed elementi di accoppiamento di identico diametro vengono impegnati l'uno con l'altro garantendo un posizionamento univoco dell'elemento di presa a depressione 2 con la struttura di supporto 4. In sostanza, la distribuzione delle dimensioni di riferimento sulle sedi di accoppiamento 16, 20 provviste sulla porzione di interfaccia 8 costituisce la codifica di posizione dell'elemento di presa 2 rispetto alla struttura 4.

Si osservi inoltre che nella forma di esecuzione preferita illustrata in figura 4 le dimensioni di riferimento D1 e D2 caratterizzano anche le sedi di accoppiamento terza e quarta 22, 24, che realizzano anch'esse un accoppiamento di forma con i corrispondenti

elementi di accoppiamento 20, 26 in modo analogo a quanto operato dalle sedi 16, 20. Si osservi che la medesima configurazione è esperibile variando la geometria degli elementi di accoppiamento 26, 28, ad esempio realizzandoli con forma prismatica (la dimensione di riferimento può essere quindi assunta corrispondere a un lato per prismi a base regolare, oppure a una diagonale nel caso di prismi a base non regolare). Non è comunque necessario che la dimensione di riferimento D1 e/o D2 sia riportata su ambedue le coppie di sedi 16/22 e 20/24: in alcune forme di esecuzione è possibile "codificare" solo la porzione di interfaccia 8 mediante i diametri D1 e D2, prevedendo – per semplicità di lavorazione, sedi 22 e 24 di identico diametro. In questo caso saranno gli elementi di accoppiamento 26, 28 a definire la "chiave" che realizza l'accoppiamento con le sedi 16 e 20. In altre parole, la porzione degli elementi 26 e 28 che nella vista di figura 4 è disposta nelle sedi 22, 24 può essere realizzata con un diametro diverso dai diametri D1 e D2 (in modo da evitare errori di installazione degli elementi 26, 28), mentre la porzione intesa a penetrare nelle sedi 16, 20 viene realizzata con diametri, rispettivamente, D1 e D2.

Con riferimento alle figure 5, 6, nelle forme di esecuzione dell'invenzione in cui il fissaggio dell'elemento di presa 2 alla struttura di supporto 4 è di tipo puramente meccanico, senza l'utilizzo di depressione, l'elemento di accoppiamento 28 è sostituito da un elemento di accoppiamento 28' che nella forma di esecuzione rappresentata condivide la struttura dell'elemento 28, ma è preferibilmente più lungo in direzione assiale (asse Z2) ed è privo dei canali 36, 38 in quanto non più necessari per stabilire una comunicazione di fluido. In tal caso, visto e

considerato il fatto che la codifica della configurazione di installazione dell'elemento di presa 2 sulla struttura di supporto 4 è già in una certa misura offerta dall'alternanza di una sede cieca (20) e una sede con accesso fluidico (16), è possibile assegnare le dimensioni di riferimento D1 e D2 alle cavità 22 e 24 rispettivamente, mentre le sedi 16 e 20 possono essere realizzate con identica dimensione.

Nelle forme di esecuzione delle figure 2, 4 e 5, 6 ciascun elemento di posizionamento – in ragione della geometria assialsimmetrica – fissa la posizione relativa della struttura 4 e dell'elemento 2 lungo una rispettiva coppia di direzioni. Con riferimento alla terna cartesiana x-y-z illustrata nelle figure, e premettendo che la posizione in direzione z (ortogonale al piano della struttura di supporto 4) è affidata al contato fra la porzione di interfaccia 8 e la struttura di supporto V4, ciascuno degli elementi 26 e 28 definisce – in particolare in corrispondenza degli assi Z1 e Z2 – la posizione relativa nelle direzioni x e y.

Inoltre, nelle forme di esecuzione in cui uno degli elementi di accoppiamento non deve assolvere ad alcuna funzione di collegamento fluidico, è possibile realizzare lo stesso come elemento flottante in una direzione, e disporre di conseguenza la dimensione di riferimento in direzione ortogonale. Ad esempio, realizzando l'elemento 28' come chiavetta scorrevole in una gola definita dalle sedi di accoppiamento 20 e 24, all'elemento 26 rimane l'onere di definire la posizione lungo le direzioni x e y (ortogonali), mentre sulla chiavetta 28' incombe solo l'onere di definire la posizione lungo la direzione x o y in funzione di come è orientato il complesso delle sedi di

accoppiamento 20, 24. In questo caso, la dimensione di riferimento D2 può essere tanto la larghezza della gola/spessore della chiavetta che definisce, quanto la larghezza della chiavetta stessa. È inoltre possibile ricavare una delle sedi di accoppiamento 20 e 24 in modo che essa stabilisca un accoppiamento con la chiavetta 28' di tipo non scorrevole (ossia la cavità 20 o 24 ha sezione complementare alla sezione della chiavetta 28'), mentre l'altra delle sedi 20 e 24 abilita lo scorrimento della chiavetta 28' fissandone la posizione nella direzione ortogonale a quella di scorrimento.

Gli elementi di presa 2 possono essere realizzati di una pluralità di materiali, ad esempio materiali metallici, materiali polimerici, od ancora materiali compositi.

In base a un ulteriore vantaggioso aspetto dell'invenzione, l'uno o più elementi di presa 2 sono realizzati mediante tecniche di additive manufacturing, ad esempio la tecnica FDM (Fused Deposition Modeling), che consiste nella realizzazione di oggetti tridimensionali mediante deposizione di un materiale polimerico fuso in filo.

In modo di per sé noto, partendo dal modello matematico di ciascun elemento di presa 2 vengono create dapprima le superfici dell'area di presa 6, quindi il resto del corpo dell'elemento di presa 2, inclusa la porzione di interfaccia 8 e il condotto 14 (o i condotti 14 nel caso di pluralità di aree di presa).

Il problema che affligge tutte le strutture realizzate mediante tecniche di additive manufacturing, segnatamente la tecnica FDM, è quello della porosità strutturale. Questo è suscettibile di limitare l'efficacia del sistema 1 a causa della difficoltà di mantenere la depressione

instaurata nel condotto 14 e in corrispondenza della superficie di influenza 29 della porzione di interfaccia 8.

Per ovviare a questo problema tecnico, in base a un ulteriore vantaggioso aspetto dell'invenzione è definito un procedimento per l'impermeabilizzazione di un oggetto realizzato mediante tecniche di additive manufacturing, quale è ad esempio l'elemento di presa 2, comprendente le fasi in seguito descritte. A titolo di esempio, l'oggetto considerato nella descrizione è l'elemento di presa

Una prima fase del procedimento comprende predisporre un composto impermeabilizzante, particolarmente una resina impermeabilizzante. Preferibilmente, la resina impermeabilizzante è sottoposta a diluizione. In una forma di esecuzione preferita la diluizione è realizzata tramite acqua demineralizzata.

Sempre in via preferenziale, l'elemento di presa 2 da sottoporre a impermeabilizzazione è pretrattato mediante getti di aria compressa o lavaggio in acqua o soluzione alcolica.

Segue una fase di immersione dell'elemento di presa 2 in un bagno della resina impermeabilizzante. Questo favorisce la diffusione della resina nelle porosità del materiale che costituisce l'elemento di presa 2. Ciò costituisce un grosso vantaggio rispetto a soluzioni note: il corpo dell'elemento di presa 2, e in particolar modo il canale 14, possono essere impregnati dalla resina senza necessità di difficoltose applicazioni locali. La resina risale la struttura per capillarità e penetra anche negli angoli più nascosti. Il tempo di immersione è in generale variabile in funzione dell'oggetto trattato e della porosità del materiale che lo costituisce, ma a titolo di riferimento può variare da 1 minuto a 30 minuti, o più

frequentemente da 5 minuti a 20 minuti.

L'elemento di presa 2 impregnato di resina viene quindi estratto dal bagno e, opzionalmente, lasciato sgocciolare per qualche istante in modo da rimuovere l'eccesso di resina.

La fase successiva comprende sottoporre l'elemento di presa impregnato di resina a una centrifugazione per l'eliminazione della resina in eccesso. Grazie a questa fase è possibile trattenere solo il quantitativo di resina necessario all'occlusione delle porosità del materiale dell'elemento di presa 2, evitando qualsiasi eccesso che potrebbe – sotto certe condizioni – portare a un'occlusione del canale 14 o dei canali fluidici interni all'elemento 2 se più di uno.

Di nuovo, in funzione delle caratteristiche e delle dimensioni dell'oggetto da trattare è possibile eseguire uno o più cicli di centrifuga per l'eliminazione completa della resina in eccesso.

Dopo la centrifuga è preferibilmente prevista un'ispezione visuale del componente e un'eventuale fase di assorbimento dell'eventuale eccesso residuo mediante un panno o un panno assorbente. L'elemento di presa 2 è quindi lasciato ulteriormente asciugare per un tempo dipendente dalle dimensioni dello stesso (a titolo di riferimento da 5 a 30 minuti), ed è quindi opzionalmente oggetto di una nuova ispezione visuale per riscontrare la presenza di spurghi di resina provenienti da aree particolarmente critiche (anche rispetto all'operazione di rimozione mediante centrifuga).

A valle di questo blocco di fasi di ispezione e correzione è prevista una fase di polimerizzazione della resina. La polimerizzazione della resina è preferibilmente

eseguita in condizioni ambiente. L'elemento di presa 2 così trattato è dunque pronto per un controllo di qualità finale: nel caso di esito negativo esso viene sottoposto a una nuova operazione di polimerizzazione, questa volta – a scelta – in condizioni ambiente o mediante condizionamento termico in forno (per velocizzare l'operazione).

Grazie al procedimento in base all'invenzione è possibile ottenere in modo molto semplice e conveniente - e soprattutto non condizionato eccessivamente dalle caratteristiche geometriche dell'oggetto (che negli esempi noti possono rendere difficoltosa l'applicazione locale della resina) – una tenuta rispetto alle fughe di fluido che consente di instaurare e mantenere un livello di vuoto fino all'85%-90%.

Questa caratteristica è altresì rilevante in termini di efficienza energetica complessiva del sistema 1 in generale, in quanto diviene possibile ridurre l'introito energetico necessario ad alimentare la sorgente di depressione. A differenza di alcune soluzioni note per fissare a depressione la posizione relativa fra un elemento di presa e la struttura di supporto, in cui l'azione di depressione in corrispondenza della superficie di influenza 29 e dell'area di presa 6 viene costantemente mantenuta a causa delle scarse prestazioni in termini di tenuta al vuoto, gli elementi di presa 2 trattati secondo il procedimento di impermeabilizzazione in base all'invenzione consentono di alimentare la depressione solo per il tempo necessario a instaurare o ripristinare il grado di vuoto richiesto.

In dettaglio, è possibile alimentare la sorgente di depressione fino all'instaurazione di un grado di vuoto desiderato, quindi disattivare la medesima e interrompere

la comunicazione di fluido fra la sorgente di depressione e l'elemento di presa a monte degli elementi 26, 28, così da isolare un volume confinato delimitato rispetto all'ambiente esterno da:

- l'interruzione della comunicazione di fluido degli elementi di accoppiamento 26, 28 con la sorgente di depressione;
- la guarnizione nella gola 30 che delimita le superfici di influenza 29 e V4;
- la guarnizione nella gola 10 che fa tenuta contro la superficie del componente in corrispondenza dell'area di presa 6;
- tutte le pareti degli ambienti in comunicazione di fluido con i confini sopra menzionati, ivi incluse le pareti delle sedi di accoppiamento 16, 20, 22, 24 e il canale di aspirazione 14.

A tale riguardo, in base ad ancora un ulteriore aspetto vantaggioso dell'invenzione è fornita un'unità di controllo per un sistema di posizionamento di elementi di presa a depressione, quale ad esempio il sistema 1.

L'unità di controllo è associata al numero di riferimento 100 ed è rappresentata schematicamente in associazione al sistema 1 nella forma di esecuzione di figura 4.

L'unità di controllo 100 comprende un gruppo di alimentazione fluidica 102, un gruppo di alimentazione elettrica 104, e un gruppo di comando 106. Tutti i gruppi funzionali anzidetti sono disposti su una piastra di supporto 108 che integra al suo interno le connessioni fluidiche ed elettriche/elettroniche.

Il gruppo di alimentazione fluidica 102 comprende una prima e una seconda pompa a vuoto 110, 112 a effetto

venturi dotate di un sensore di pressione e di un'elettrovalvola di isolamento per escludere la comunicazione di fluido con l'ambiente di alimentazione a monte di esse. Come noto, le pompe a vuoto di tipo venturi sono configurate per generare depressione tramite un'alimentazione di aria in pressione. Esse sono collegabili a una qualsiasi sorgente di aria compressa (che costituisce l'ambiente di alimentazione a monte della pompa) e comprendono un ugello calibrato in corrispondenza della cui sezione ristretta è derivata la linea a pressione negativa da collegare a sua volta all'utenza che necessita di essere alimentata in depressione.

Il gruppo di comando 106 comprende un primo e un secondo elemento di comando P110, P112, di preferenza realizzati come pulsanti o pedali. L'elemento di comando P110 è operativamente connesso alla pompa a vuoto 110 per comandarne l'attivazione e la disattivazione. Analogamente, L'elemento di comando P112 è operativamente connesso alla pompa a vuoto 112 per comandarne l'attivazione e la disattivazione. È inoltre possibile comandare le pompe a vuoto 110, 112 mediante sistemi remoti con comunicazione a radiofrequenza (ad es Wi-Fi, Bluetooth®).

Il gruppo di alimentazione elettrica 104 è elettricamente connesso alle pompe a vuoto 110, 112 e agli elementi di comando del gruppo 106. Più in generale, esso fornisce l'alimentazione a tutti i circuiti e le utenze a bordo dell'unità di controllo 100.

I riferimenti 114 e 116 designano rispettivamente un primo e un secondo connettore fluidico a una cui estremità afferiscono le linee fluidiche (a pressione negativa) provenienti dalle pompe a vuoto 110, 112. L'altra estremità di essi è fluidicamente connessa, rispettivamente, alla

struttura di supporto 4 mediante raccordi fluidici che si innestano nelle sedi filettate S1 e S2, che costituiscono i due accessi di depressione nel sistema 1.

Quanto alle pompe 110, 112, esse sono configurate per la connessione a una rete pneumatica di stabilimento, ma è prevista la possibilità di associare all'unità 100 un compressore portatile connesso ad ambedue le pompe a vuoto 110, 112.

Un modulo di interfaccia elettronica 118, pure alimentato dall'unità 104, riceve e gestisce i segnali elettronici provenienti dai gruppi a bordo dell'unità 100 e da eventuali elaboratori esterni, ad esempio gli elaboratori facenti parte di una rete di stabilimento o di azienda.

In una forma di esecuzione preferita, l'unità 100 è realizzata con un involucro cubico o parallelepipedo contenente tutti i gruppi funzionali descritti, e in cui inoltre il modulo di interfaccia 118 è realizzato come una comune interfaccia dati per l'utente (ad es. USB o altro).

Quando il sistema 1 è in opera, una singola unità di controllo 100 può governare tutti gli elementi di presa 2 presenti sulla struttura di supporto 4, ma possono essere previste più unità 100, ciascuna associata a gruppi (o a singoli) elementi di presa 2. Operativamente, mediante gli elementi di comando P110, P112 vengono commutate le pompe a vuoto 110, 112 fra lo stato di attivazione, nel quale la pompa a vuoto consuma aria compressa e applica a sua volta una depressione all'area di presa 6 e alla superficie di influenza 29 (nonché alla superficie V4) della porzione di interfaccia 8, e lo stato di disattivazione, nel quale la pompa a vuoto non consuma aria compressa e per conseguenza cessa l'applicazione attiva della depressione in

corrispondenza delle superfici di influenza 29, V4. La depressione tuttavia permane sulle superfici di influenza 29, V4 e sull'area di presa 6 grazie all'impermeabilizzazione dell'elemento di presa 2 operata tramite il procedimento in base all'invenzione.

Nello stato di attivazione l'elettrovalvola di ciascuna pompa abilita l'alimentazione di aria compressa dalla rete o dal compressore, mentre nello stato di disattivazione l'elettrovalvola di ciascuna pompa è commutata in posizione chiusa escludendo l'alimentazione e creando un ambiente isolato a valle della pompa stessa, per mantenere il livello di vuoto instaurato.

L'azionamento degli elementi di comando P110 e P112 è realizzato in modo sequenziale, azionando dapprima l'elemento P112, in modo da fissare la posizione dell'elemento di presa 2 corrispondente sulla struttura di supporto 4 (come descritto, l'elemento P112 governa la pompa 112, a sua volta connessa all'elemento di accoppiamento 28 e alla superficie di influenza 29 della porzione di interfaccia 8), quindi l'elemento P110 nel momento in cui il componente da sottoporre a lavorazione si adagiato sul letto definito dalle aree di presa 6 degli elementi 2. La commutazione di ciascuna delle pompe 110 e 112 dallo stato di attivazione allo stato di disattivazione ha luogo quando viene raggiunto il grado di vuoto desiderato all'interno del canale 14 e sulle superfici di influenza (6, 29, V4) sulle quali insiste l'azione di depressione. Grazie all'impermeabilizzazione operata con il procedimento in base all'invenzione, gli elementi di presa 2 sono in grado di raggiungere un livello di vuoto fino all'85% e mantenerlo per un tempo t_V (tempo di ciclo a vuoto) senza richiedere la riattivazione delle pompe 110,

112. Più è lungo il tempo t_V, maggiore è il risparmio energetico, dal momento che la disattivazione della sorgente di depressione abbatte il consumo energetico per il funzionamento di essa. I gradi di vuoto operativi per ciascuna superficie di influenza possono essere in generale diversi fra loro, e non necessariamente pari alla prestazione massima del sistema 1. Ad esempio, può essere previsto un grado di vuoto più spinto per la superficie di influenza 29 della porzione di interfaccia 8 in ragione della necessità di mantenere la posizione dell'elemento di presa 2, mentre in corrispondenza dell'area di presa 6 può essere previsto un grado di vuoto meno sostenuto.

La percentuale di vuoto minima che determina una riattivazione delle pompe 110 e 112 è impostabile in funzione delle esigenze. In una forma di esecuzione preferita, tale percentuale minima è pari al 65%.

Nelle forme di esecuzione preferite dell'invenzione, l'impermeabilizzazione degli elementi 2 conferisce prestazioni in termini di tempo di vuoto t_V comprese fra 180 secondi e 300 secondi. Questo pone il sistema 1 alla stregua delle attrezzature di presa puramente meccaniche e/o fissate meccanicamente alla struttura di supporto.

Si osservi inoltre che gli elementi di comando P110 e P112 possono essere controllabili in modo automatico e/o remoto, in modo tale da eseguire cicli di lavoro predeterminati e comunicabili all'unità 100 mediante il modulo di interfaccia 118.

Il modulo di interfaccia 118 è inoltre configurato, durante il funzionamento, per scambiare dati operativi dell'unità 100 e del sistema 1 con un applicativo gestionale aziendale.

Segnatamente, il modulo 118 è configurato per

comunicare, fra l'altro, i seguenti dati:

- il tempo di ciclo a vuoto t_V
- presenza del componente sull'area di presa 6 (questa informazione, ottenuta ad esempio attraverso il sensore di pressione presente sulle pompe 110, 112, permette di contare il numero dei componenti lavorati)

Sebbene nelle forme di esecuzione preferite la comunicazione operativa fra il sistema 1 e l'unità 100 si sviluppi solo a livello del rilevamento di pressione in corrispondenza dell'area di presa 6 e delle superfici di influenza 29, V4, in alcune forme di esecuzione il sistema 1 può disporre di un equipaggiamento di comunicazione dati mediante il quale viene stabilita una connessione operativa con l'unità di controllo 100. Ad esempio, utilizzando una comunicazione a radiofrequenza fra il sistema 1 e l'unità 100 (transponder RFID, o Bluetooth), quest'ultima può direttamente comunicare al sistema 1 quali elementi di presa 2 debbano essere installati sulla struttura di supporto 4. Questo consente di adattare ancor più rapidamente il sistema 1 a configurazioni di elementi di presa diverse riducendo il rischio di errore sostanzialmente a zero. Nelle forme di esecuzione preferite anzidette tali sistemi di comunicazione sono comunque utilizzabili per l'interfaccia dell'unità 100 con un sistema gestionale di azienda.

È inoltre possibile integrare nel flusso di comunicazione dati fra il sistema 1 e l'unità 100 un sistema di lettura di etichette contenenti informazioni (ad esempio codici a barre o codici QR) abbinato a un lettore a disposizione dell'utente per raccogliere e trasmettere all'unità di controllo 100 i dati di lavorazione del componente da sottoporre a trattamento e da trattenere

sugli elementi di presa 2.

Sebbene l'unità 100 sia stata qui descritta in combinazione con un corredo di elementi di presa a depressione che sono parte del sistema di posizionamento 1 e che sono realizzati secondo il procedimento in base all'invenzione, essa può essere applicabile a qualsiasi corredo di elementi di presa comprendente uno o più elementi di presa a depressione disposti su una struttura di supporto, non necessariamente equipaggiati con il sistema di posizionamento 100.

In particolare, l'unità 100 è applicabile a corredi di elementi di posizionamento che - al pari dell'elemento 2 - presentino le seguenti caratteristiche:

- almeno un'area di presa a depressione configurata per ricevere una porzione di superficie di un componente e in corrispondenza della quale sfocia una prima estremità di un canale di aspirazione,

- una porzione di interfaccia configurata per fare riscontro sulla struttura di supporto,

- un primo accesso fluidico (nel caso dell'elemento 2 è realizzato dall'elemento di accoppiamento 26) in comunicazione di fluido con il canale di aspirazione 14,

- un secondo accesso fluidico (nel caso dell'elemento 2 è realizzato dall'elemento di accoppiamento 28) in comunicazione di fluido con una superficie di influenza della porzione di interfaccia, in cui la superficie di influenza è configurata per l'affaccio a una superficie di influenza complementare della struttura di supporto così da realizzare, all'occorrenza dell'applicazione di una depressione in corrispondenza della superficie di influenza e della superficie di influenza complementare, un fissaggio per depressione della posizione relativa fra l'elemento di

presa e la struttura di supporto.

Come descritto per l'unità 100 in combinazione con il corredo di elementi 2, la prima pompa 110 viene connessa a una sorgente di aria compressa e al primo accesso fluidico 26, e la rispettiva prima elettrovalvola è configurata per abilitare selettivamente la comunicazione di fluido fra la sorgente di aria compressa e la pompa 110 stessa.

La seconda pompa 112 viene connessa a una sorgente di aria compressa e al secondo accesso fluidico, mentre la rispettiva seconda elettrovalvola è configurata per abilitare selettivamente la comunicazione di fluido fra il secondo accesso fluidico 28 e la pompa 112 stessa. Mediante i rispettivi elementi di comando P110, P112 le elettrovalvole 110, 112 vengono commutate dalla posizione aperta alla posizione chiusa. Il sensore di pressione associato a ciascuna elettrovalvola è configurato per rilevare una pressione nel collegamento fluidico fra la rispettiva elettrovalvola e l'accesso fluidico corrispondente, potendo in tal modo fornire informazioni in merito al grado di vuoto instaurato in corrispondenza dell'accesso fluidico e in merito alla presenza di un componente sull'area di presa a depressione.

Con riferimento alle figure 8A, 8B e 9, verrà ora descritta un'attrezzatura di presa incorporante una pluralità di sistemi di posizionamento 1 e un connettore fluidico 200 per la gestione delle linee fluidiche afferenti alle aree di presa 6 e alle porzioni di interfaccia 8. Il connettore fluidico 200 è preferibilmente realizzato mediante tecniche di additive manufacturing e impermeabilizzato mediante il procedimento in base all'invenzione.

Il connettore fluidico 200 comprende una sezione di

raccordo 202 e una sezione di interfaccia 204 disposte a estremità opposte del corpo del connettore 200 lungo un asse longitudinale Z200 di esso. A titolo esemplificativo, il corpo del connettore 200 è realizzabile come un solido di rivoluzione avente una prima porzione cilindrica in corrispondenza della sezione di raccordo, una spalla conica, e una seconda porzione cilindrica in corrispondenza della sezione di interfaccia 204, con diametro superiore al diametro della prima porzione cilindrica.

La sezione di interfaccia comprende un primo elemento di posizionamento 206 e un secondo elemento di posizionamento 208, ambedue caratterizzati per una dimensione di riferimento differenze che codifica il posizionamento della sezione di interfaccia 204 (e del connettore 200 nel complesso) rispetto a un secondo componente, che nel caso di specie è la struttura di supporto 4. Nella forma di esecuzione qui illustrata la dimensione di riferimento è un diametro per ambedue gli elementi 206, 208, in quanto essi sono realizzati come spine cilindriche integrali con il corpo del connettore 200 sporgenti in direzione parallela all'asse Z200 rispetto al corpo del connettore 200. L'elemento 208 ha in particolare diametro inferiore rispetto all'elemento 206, essenzialmente per il fatto che quest'ultimo assolve anche a funzioni di comunicazione di fluido, come verrà a breve descritto.

Una gola anulare 210 è realizzata nella sezione di interfaccia 204 ed è configurata per ospitare una guarnizione anulare per delimitare una superficie di influenza 212. All'interno della superficie di influenza 212 sono disposti gli elementi di posizionamento e una serie di bocche di alimentazione che verranno ora

dettagliate. La forma di esecuzione specifica qui illustrata comprende due coppie di bocche di interfaccia, in particolare:

i) una prima coppia, includente una prima bocca di interfaccia 214 e una seconda bocca di interfaccia 216, ciascuna circondata da una rispettiva gola anulare G214, G216 configurata per ospitare una guarnizione anulare, e

ii) una seconda coppia, includente una terza bocca di interfaccia 218 e una quarta bocca di interfaccia 220, ciascuna circondata da una rispettiva gola anulare G218, G220 configurata per ospitare una guarnizione anulare.

Ciascuna coppia di bocche, con riferimento alla figura 9, è configurata per l'associazione a un corrispondente elemento di presa a depressione 2 installabile sulla struttura di supporto 4.

Ognuna delle bocche di interfaccia in questione è in comunicazione di fluido con una corrispondente bocca di raccordo sulla sezione di raccordo 202 mediante un canale che si sviluppa nel corpo del connettore 200, in particolare (figura 8B):

- la prima bocca di interfaccia 214 è in comunicazione di fluido con una prima bocca di raccordo V214 mediante un canale C214,

- la seconda bocca di interfaccia 216 è in comunicazione di fluido con una seconda bocca di raccordo V216 mediante un canale C216

- la terza bocca di interfaccia 218 è in comunicazione di fluido con una terza bocca di raccordo V218 mediante un canale C218

- la quarta bocca di interfaccia 220 è in

comunicazione di fluido con una seconda bocca di raccordo V220 mediante un canale C220.

In corrispondenza della sezione di raccordo 202 è inoltre provvista una quinta bocca di raccordo V222 che a sua volta è in comunicazione di fluido con una quinta bocca di interfaccia 222 sita sull'elemento 206, all'interno del quale si sviluppa una sezione a gomito di un canale C222 che mette in comunicazione di fluido le bocche 222 e V222.

Si osservi ad ogni modo che il connettore 200 non è limitato nella struttura alla forma di esecuzione specifica qui descritta. Un connettore 200 in base all'invenzione può in generale comprendere:

- la sezione di raccordo 202 e la sezione di interfaccia 204, quest'ultima accoppiabile a depressione alla struttura di supporto 4,

in cui:

- la sezione di interfaccia 204 comprende il primo e un secondo elemento di posizionamento 206, 208 (non necessariamente, ma preferibilmente a diversa dimensione di riferimento) configurati per l'accoppiamento (particolarmente accoppiamento di forma) con corrispondenti sedi della struttura di supporto 4,

- la sezione di interfaccia 204 comprende una prima pluralità di bocche di interfaccia configurate per la connessione fluidica a rispettivi canali di aspirazione 14 di corrispondenti elementi di presa 2 (nella forma di esecuzione descritta sono le bocche 214, 216), e una seconda pluralità di bocche di interfaccia configurate per la connessione fluidica a rispettive porzioni di interfaccia 8 di corrispondenti elementi di presa 2 (nella forma di esecuzione descritta sono le bocche 218, 220),

- la sezione di raccordo 202 comprende una bocca di

raccordo per ciascuna bocca di interfaccia, e una pluralità di canali interni al connettore fluidico 200 che collegano fluidicamente ciascuna bocca di interfaccia alla corrispondente bocca di raccordo, e

in cui inoltre il connettore fluidico comprende un'ulteriore bocca di interfaccia (nella forma di esecuzione descritta la bocca 222) realizzata sul primo elemento di posizionamento 206 e in comunicazione di fluido con una corrispondente ulteriore bocca di raccordo (nella forma di esecuzione descritta la bocca 222) sulla sezione di raccordo mediante un canale interno al connettore fluidico 200, l'ulteriore bocca di interfaccia essendo configurata per veicolare una depressione in corrispondenza della superficie di influenza 212 per il fissaggio a depressione del connettore fluidico 200 sulla struttura di supporto 4.

Con riferimento alla figura 9, il connettore 200 è installabile a bordo della struttura di supporto 4 realizzando un'attrezzatura 300 che comprende un sistema di posizionamento includente una pluralità di elementi di presa a depressione 2, qui una coppia. Il connettore 200 funge come unico punto di collegamento fluidico alla sorgente (o alle sorgenti) di depressione. Questo al fine di razionalizzare ancor di più la rete fluidica che alimenta i dispositivi di presa.

In corrispondenza del punto di accoppiamento fra il connettore 200 e la struttura di supporto 4 sono provviste quattro bocche omologhe e in posizione corrispondente alle bocche di interfaccia 214, 216, 218, 220, oltre a due sedi di accoppiamento sagomate per ricevere gli elementi 206 (la sede per quest'ultimo è realizzata in modo analogo alla sede 24, in modo che il canale C222 possa essere in vista

della superficie 212) e 208 e posizionare il connettore 200 in modo univoco senza rischio di associazione errata fra le bocche di interfaccia sulla struttura 4 e sulla sezione di interfaccia 204.

All'estremità opposta, il connettore 200 è configurato per il collegamento a sorgenti di depressione che alimentano le bocche 214-220, e per conseguenza le aree di presa 6 e le porzioni di interfaccia 8.

A titolo esemplificativo, lo schema di figura 9 mostra:

- il collegamento fluidico fra la coppia di bocche 214-216 e gli accessi fluidici definiti dagli elementi di accoppiamento 26, consentendo in tal modo di veicolare la depressione fino alle aree di presa 6, e
- il collegamento fluidico fra la coppia di bocche 218-220 e gli accessi fluidici definiti dagli elementi di accoppiamento 28, consentendo in tal modo di veicolare la depressione fino alle porzioni di interfaccia 8.

Si osservi che la predisposizione di guarnizioni attorno a ciascuna bocca 214-220 consente di isolare ciascuna di esse rispetto alle altre, consentendo di alimentare con quattro gradi di vuoto distinti le quattro bocche in questione. Allo stesso modo, la guarnizione che delimita la superficie 212 consente di fissare il connettore 200 per depressione alla struttura di supporto 4 in modo indipendente dal livello di vuoto (e dalla presenza stessa di depressione) in corrispondenza delle bocche 214-220.

In una forma di esecuzione preferita in cui l'attrezzatura 300 è controllabile mediante l'unità di controllo 100, la pompa a vuoto 110 è connessa – mediante una linea fluidica biforcata, alle bocche 214-216 per

veicolare la depressione alle aree di presa 6, mentre la pompa a vuoto 112 è connessa – mediante una linea fluidica biforcata, alle bocche 218-220 per veicolare la depressione alle porzioni di interfaccia 8. La bocca 222 può essere essa stessa connessa alla pompa 112, ma deve essere amministrata mediante una linea fluidica separata (fisicamente o funzionalmente) rispetto alla linea biforcata che giunge alle bocche 218-220 in modo da poter gestire la depressione in corrispondenza della superficie di influenza 212 in modo indipendente da quella somministrata alle porzioni di interfaccia 8: ciò è necessario al fine di fissare il connettore 200 a depressione prima di fissare a depressione gli elementi di presa 2.

Si osservi infine che il connettore fluidico 200 può operare anche indipendentemente dal sistema di posizionamento 1 e/o dall'unità di controllo 100. Il connettore fluidico 200 può fungere da raccordo multicondotto applicabile a depressione, ad esempio, sul polso di un robot industriale che a sua volta utilizzi un manipolatore a depressione. Il polso del robot industriale può essere realizzato come interfaccia includente sedi di accoppiamento per ricevere gli elementi di accoppiamento 206, 208, o in caso di montaggio invertito, può includere un'interfaccia accoppiabile con la sezione di raccordo 202.

Inoltre, il connettore 200 può operare come connettore fluidico puro. Ad esempio, il connettore fluidico 200 può essere interfacciabile a un omologo connettore fluidico di costruzione quasi identica, ma incorporante una sezione di interfaccia 204 modificata in modo da essere priva di gole (cosicché le guarnizioni della sezione di interfaccia 204 possano fare riscontro su una superficie planare e

garantire la tenuta di fluido), e in modo da recare sedi di accoppiamento per gli elementi 206, 208. Viene in tal modo a essere definito un connettore fluidico comprendente un connettore "maschio" 200 realizzato come da figure 8A-8B, e un connettore "femmina" modificato come descritto. Ai capi opposti delle rispettive sezioni di interfaccia, ossia in corrispondenza delle rispettive sezioni di raccordo 202, possono essere connessi i terminali di manicotti che portano all'interno una pluralità di linee fluidiche (nel caso delle forme di esecuzione qui illustrata, quattro linee fluidiche più una linea ulteriore per garantire il collegamento a depressione dei due distributori 200 mediante l'elemento 206), congiungendo le medesime.

Naturalmente, i particolari di realizzazione e le forme di esecuzione potranno essere ampiamente variati rispetto a quanto descritto ed illustrato senza per questo uscire dall'ambito della presente invenzione, così come definita dalle rivendicazioni annesse.

RIVENDICAZIONI

1. Procedimento per l'impermeabilizzazione di un oggetto realizzato mediante additive manufacturing, particolarmente un elemento di presa a depressione, comprendente:

- predisporre un bagno di impermeabilizzazione contenente un composto impermeabilizzante,
- immergere l'oggetto nel bagno di impermeabilizzazione per un primo intervallo di tempo,
- estrarre l'oggetto dal bagno di impermeabilizzazione
- eliminare l'eccesso di composto di impermeabilizzazione mediante centrifugazione dell'oggetto
- polimerizzare il composto impermeabilizzante che residua nell'oggetto.

2. Procedimento secondo la rivendicazione 1, in cui detto composto impermeabilizzante è una resina impermeabilizzante.

3. Procedimento secondo la rivendicazione 1, in cui predisporre il bagno di impermeabilizzazione comprende diluire il composto impermeabilizzante, preferibilmente diluire mediante acqua demineralizzata.

4. Procedimento secondo la rivendicazione 1, in cui la centrifugazione dell'oggetto comprende una pluralità di cicli di centrifuga.

5. Procedimento secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, in cui detto tempo di immersione è compreso fra 1 e 30 minuti, preferibilmente fra 5 e 20 minuti-

6. Procedimento secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, in cui detto polimerizzare il composto impermeabilizzante è eseguito a temperatura ambiente.

7. Procedimento secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, in cui detto oggetto è un elemento di presa a depressione (2) realizzato mediante deposizione di materiale polimerico fuso in filo e comprendente:

- almeno un'area di presa a depressione (6) configurata per ricevere una porzione di superficie di un componente e in corrispondenza della quale sfocia una prima estremità (12) di un canale di aspirazione (14),
- una porzione di interfaccia (8) configurata per fare riscontro su una struttura di supporto (4),
- un primo accesso fluidico (26) in comunicazione di fluido con un canale di aspirazione (14) sfociante in corrispondenza di un'area di presa a depressione (6),
- un secondo accesso fluidico in comunicazione di fluido con una superficie di influenza (29) di detta porzione di interfaccia (8), detta superficie di influenza (29) essendo configurata per l'affaccio a una superficie di influenza complementare (V4) di una struttura di supporto (4) così da realizzare, all'occorrenza dell'applicazione di una depressione in corrispondenza di dette superfici di influenza (29) e superficie di influenza complementare (V4), un fissaggio per depressione della posizione relativa fra detto elemento di presa (2) e detta struttura di supporto (4).

8. Unità di controllo (100) per un corredo di elementi di presa a depressione (2) secondo la rivendicazione 7, il corredo di elementi di presa a depressione comprendendo uno o più elementi di presa a depressione (2) disposti su una struttura di supporto (4),

detta unità di controllo (100) comprendendo:

- un gruppo di alimentazione fluidica (102),

- un gruppo di comando (106) operativamente connesso a detto gruppo di alimentazione fluidica,

in cui:

- il gruppo di alimentazione fluidica comprende una prima pompa a vuoto (110) a effetto venturi avente una prima elettrovalvola e una seconda pompa a vuoto (112) a effetto venturi avente una seconda elettrovalvola,

la prima pompa a vuoto (110) essendo configurata per la connessione a una sorgente di aria compressa e a detto primo accesso fluidico, e la rispettiva prima elettrovalvola essendo configurata per abilitare selettivamente la comunicazione di fluido fra la prima pompa a vuoto (110) e la sorgente di aria compressa,

la seconda pompa a vuoto (112) essendo configurata per la connessione a una sorgente di aria compressa e a detto primo accesso fluidico, e la rispettiva seconda elettrovalvola essendo configurata per abilitare selettivamente la comunicazione di fluido fra la seconda pompa a vuoto (112) e la sorgente di aria compressa,

- il gruppo di comando comprende un primo elemento di comando (P110) configurato per comandare una commutazione di detta prima elettrovalvola fra una posizione aperta e una posizione chiusa, e un secondo elemento di comando (P112) configurato per comandare una commutazione di detta seconda elettrovalvola fra una posizione aperta e una posizione chiusa.

9. Unità di controllo secondo la rivendicazione 8, comprendente inoltre un sensore di pressione associato a ciascuna elettrovalvola e configurato per rilevare una pressione nel collegamento fluidico fra la rispettiva elettrovalvola e l'accesso fluidico (26, 28) corrispondente.

10. Unità di controllo secondo la rivendicazione 8 o la rivendicazione 9, comprendente inoltre un modulo di interfaccia configurato per lo scambio di dati con un elaboratore esterno e configurato per lo scambio di dati con detto corredo di elementi di presa a depressione (2).

FIG. 1

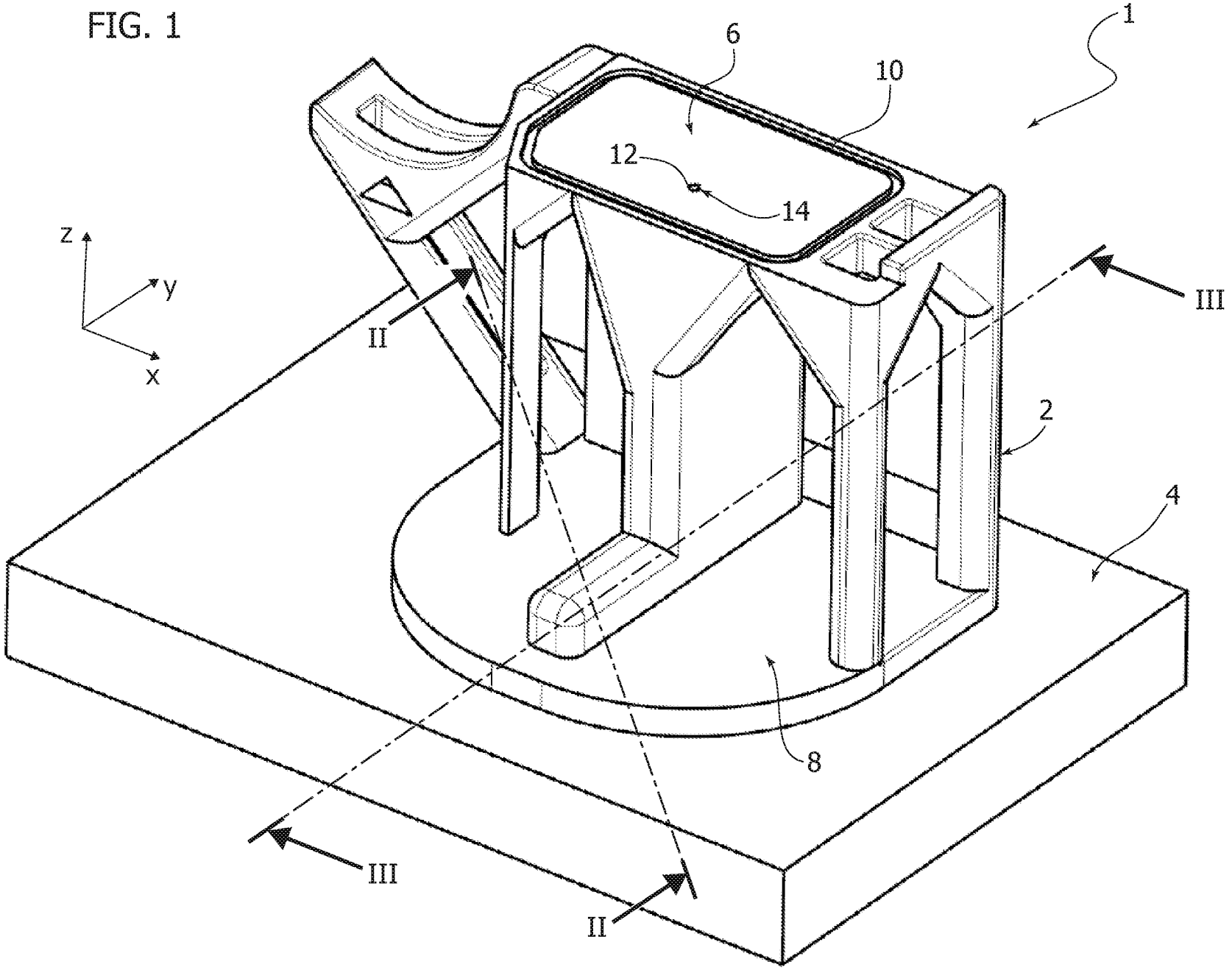


FIG. 2

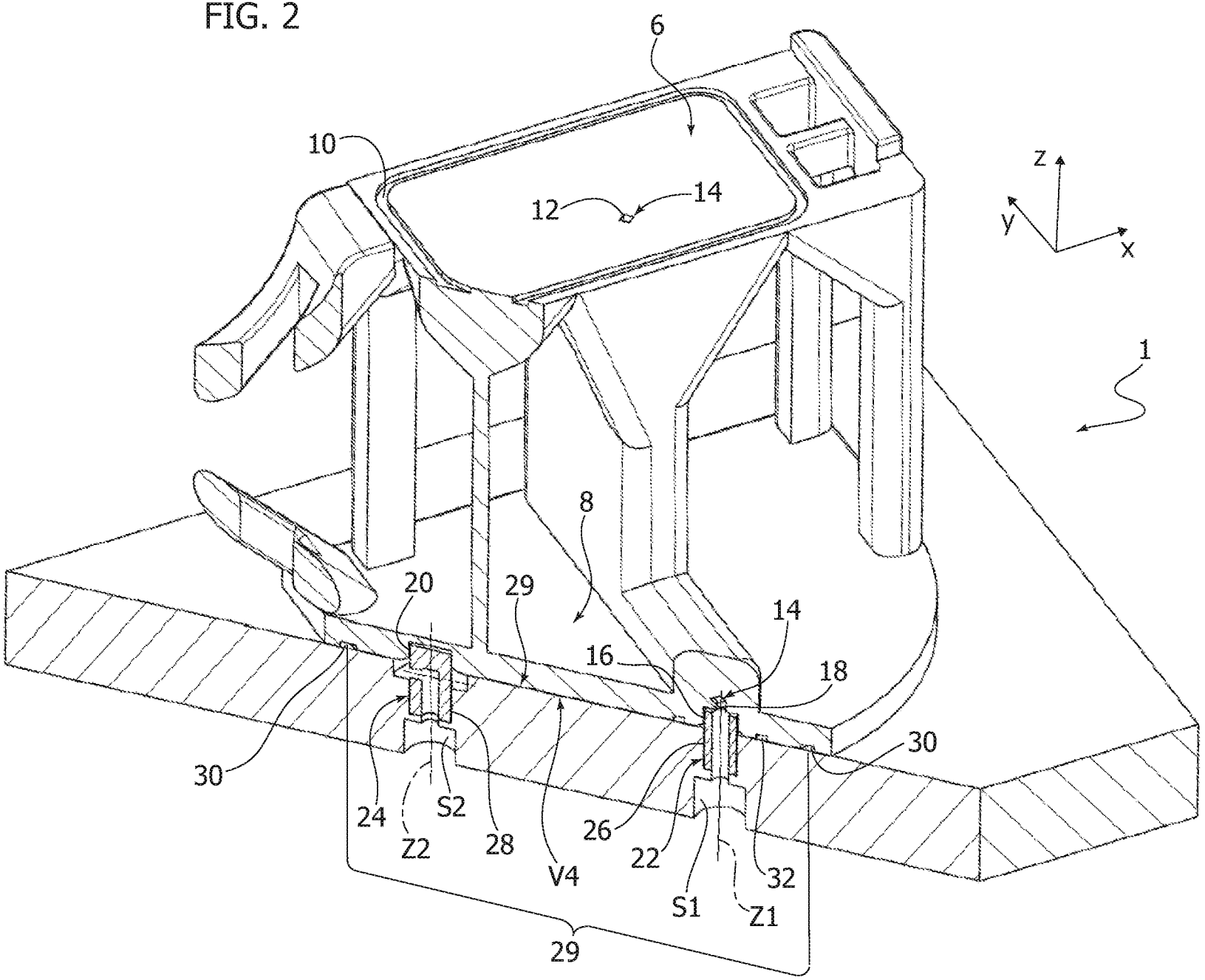


FIG. 3

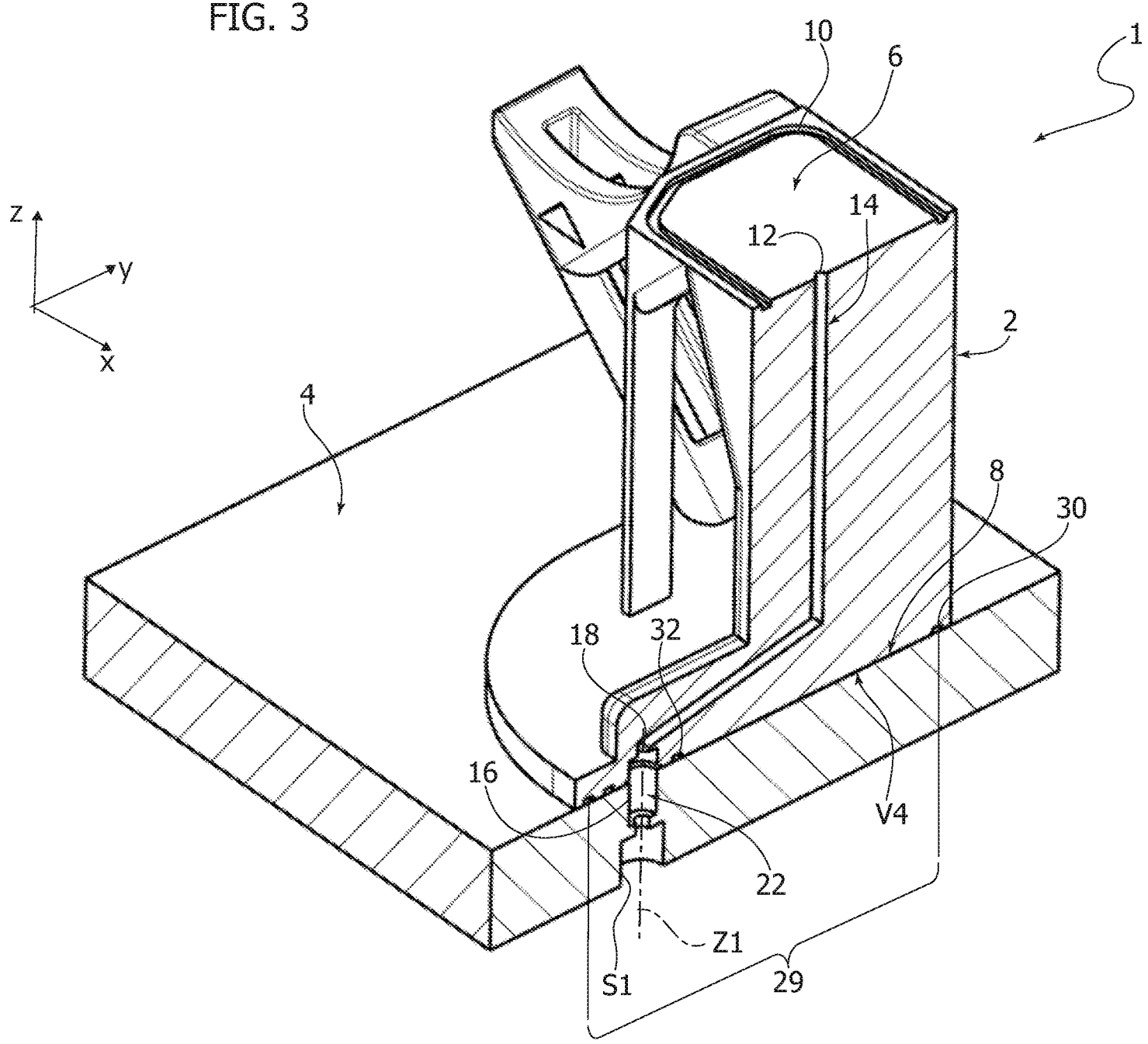


FIG. 4

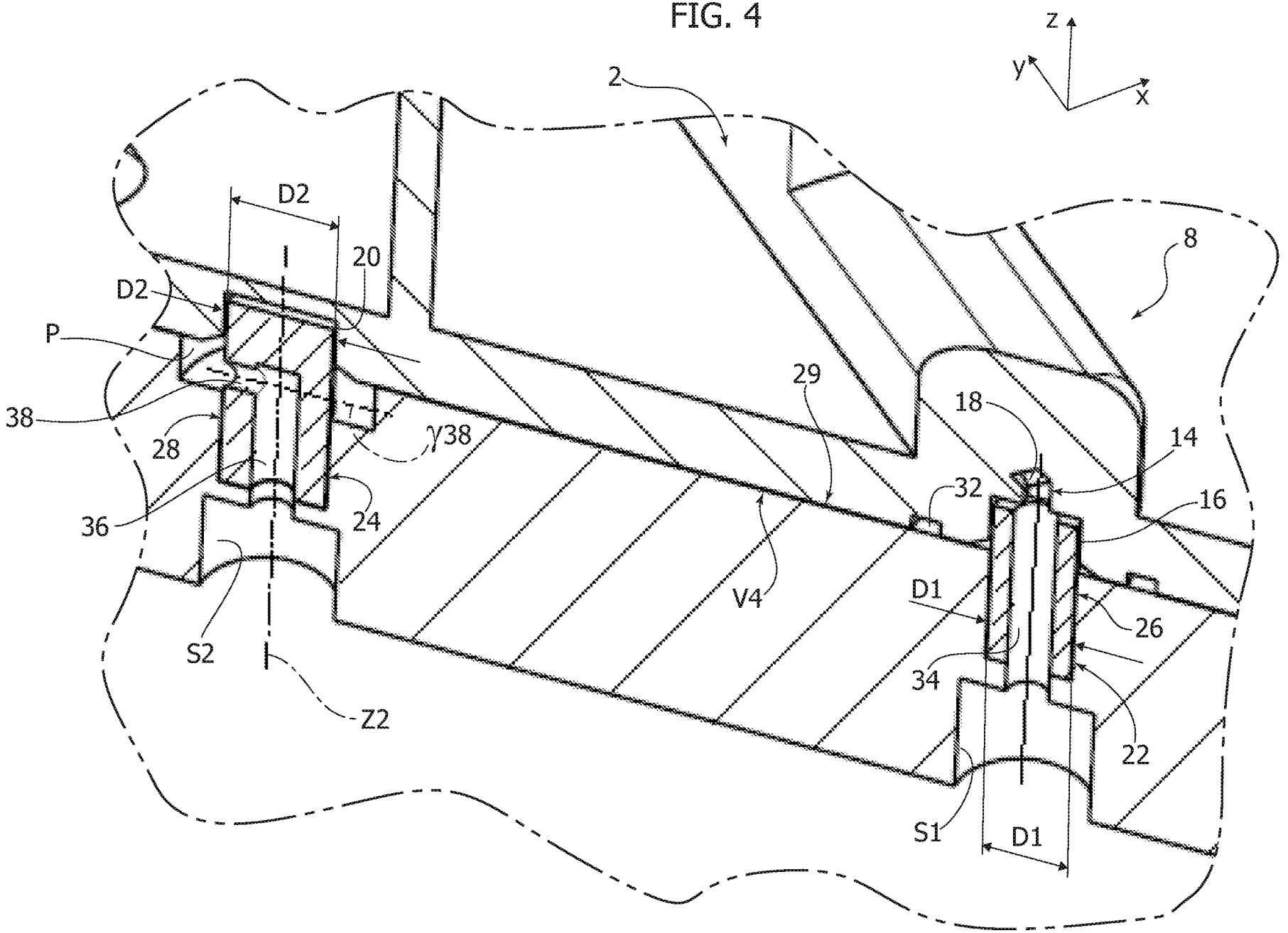

z
y
x
2
D2
I
20
D2
P
38
28
36
24
S2
Z2
γ38
29
18
14
32
16
V4
D1
26
34
22
S1
D1
8

FIG. 5

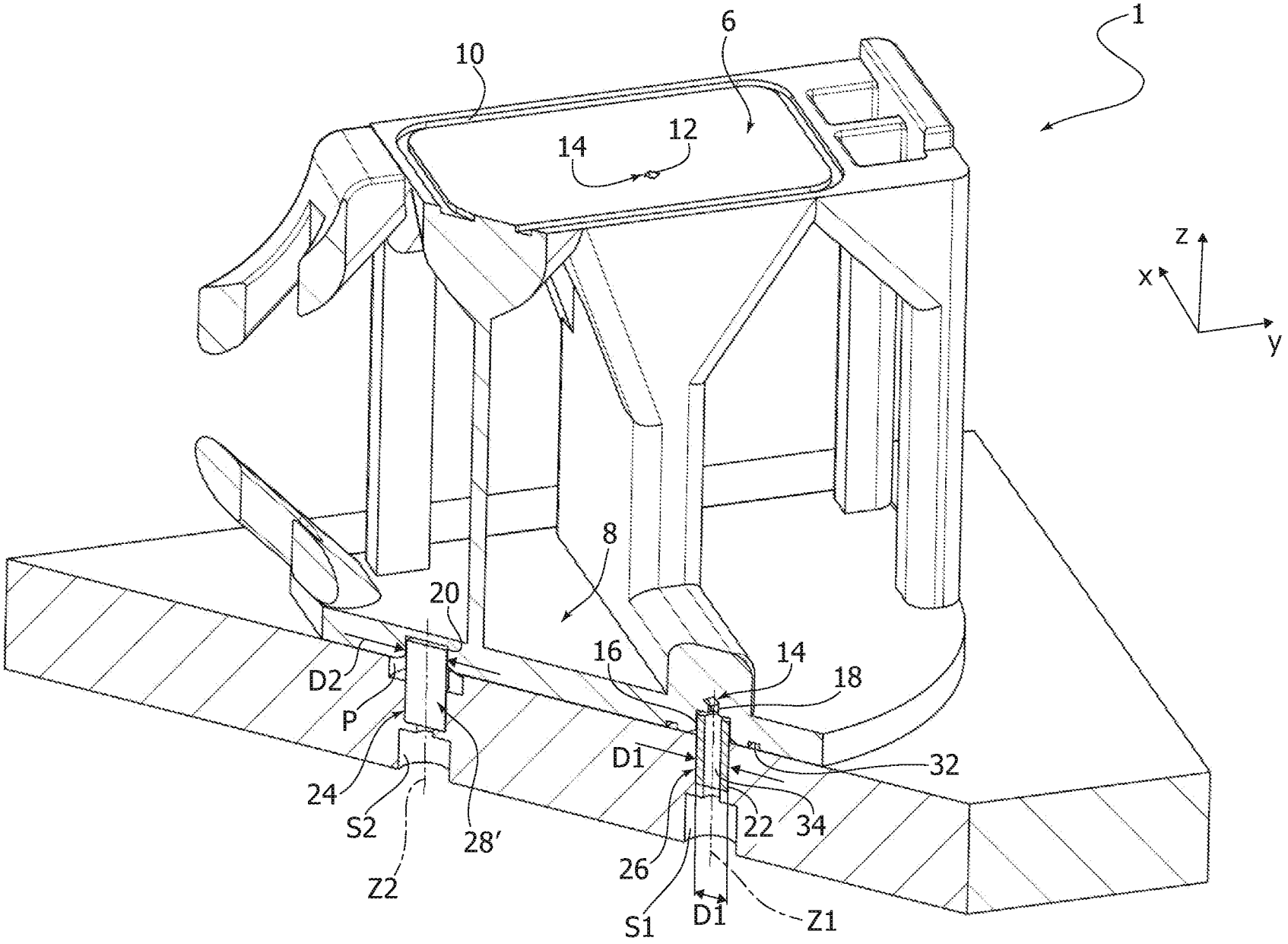


FIG. 6

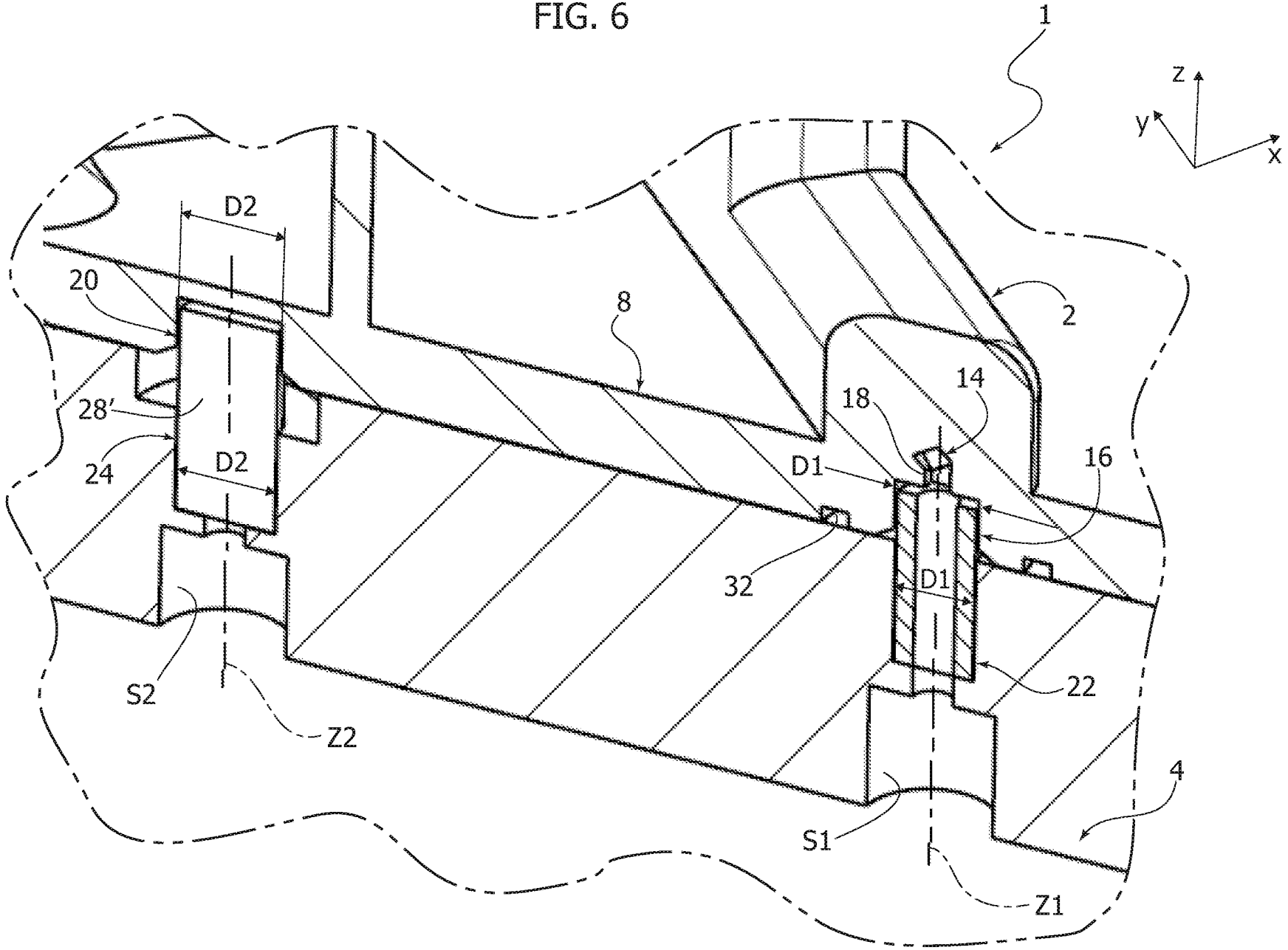


FIG. 7

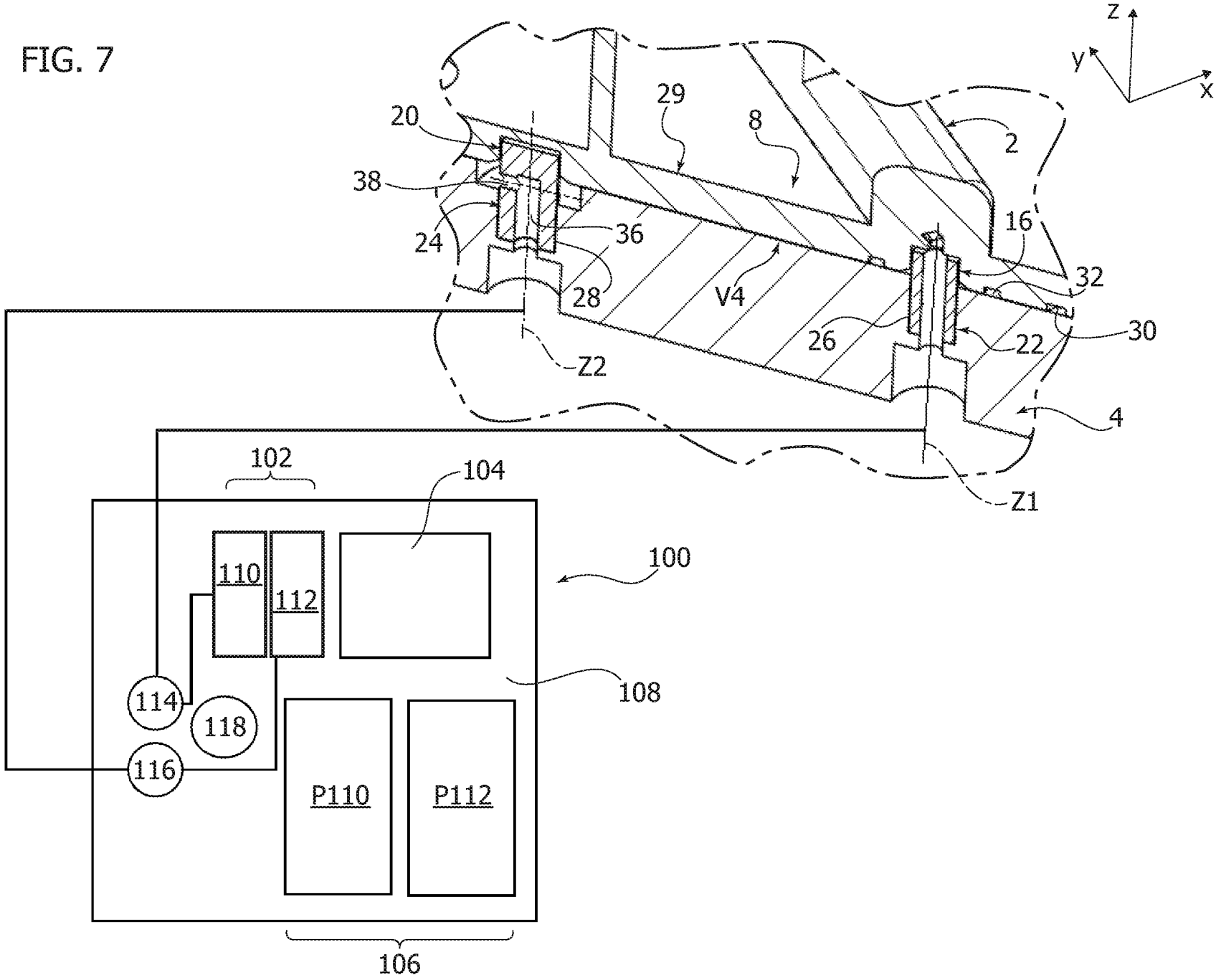

z
y
x
20
29
8
2
38
16
24
36
32
28
V4
26
22
30
Z2
4
Z1
102
104
100
110
112
108
114
118
116
P110
P112
106

FIG. 8A

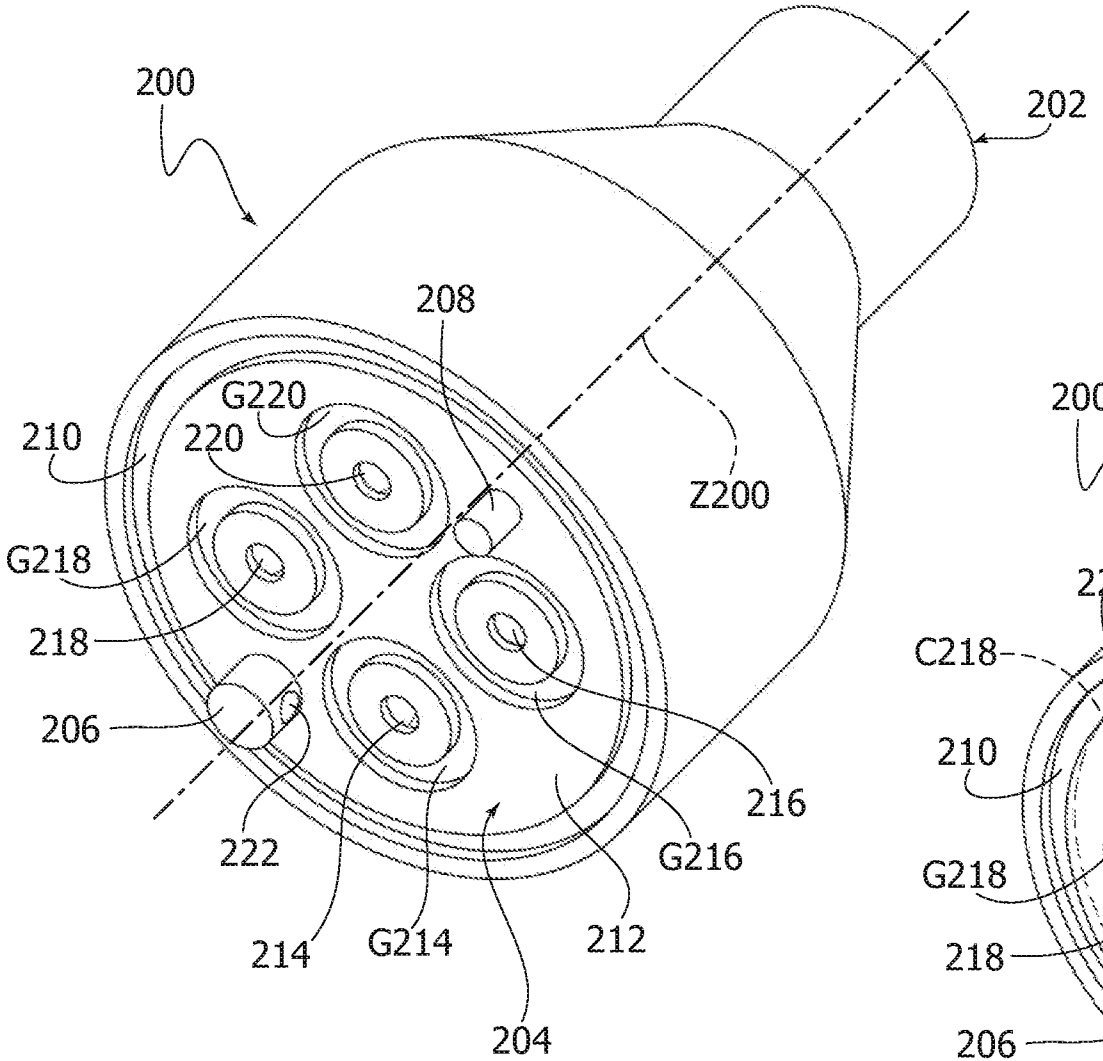

200
202
208
G220
210
220
Z200
G218
218
206
216
222
G216
214
G214
212
204

FIG. 8B

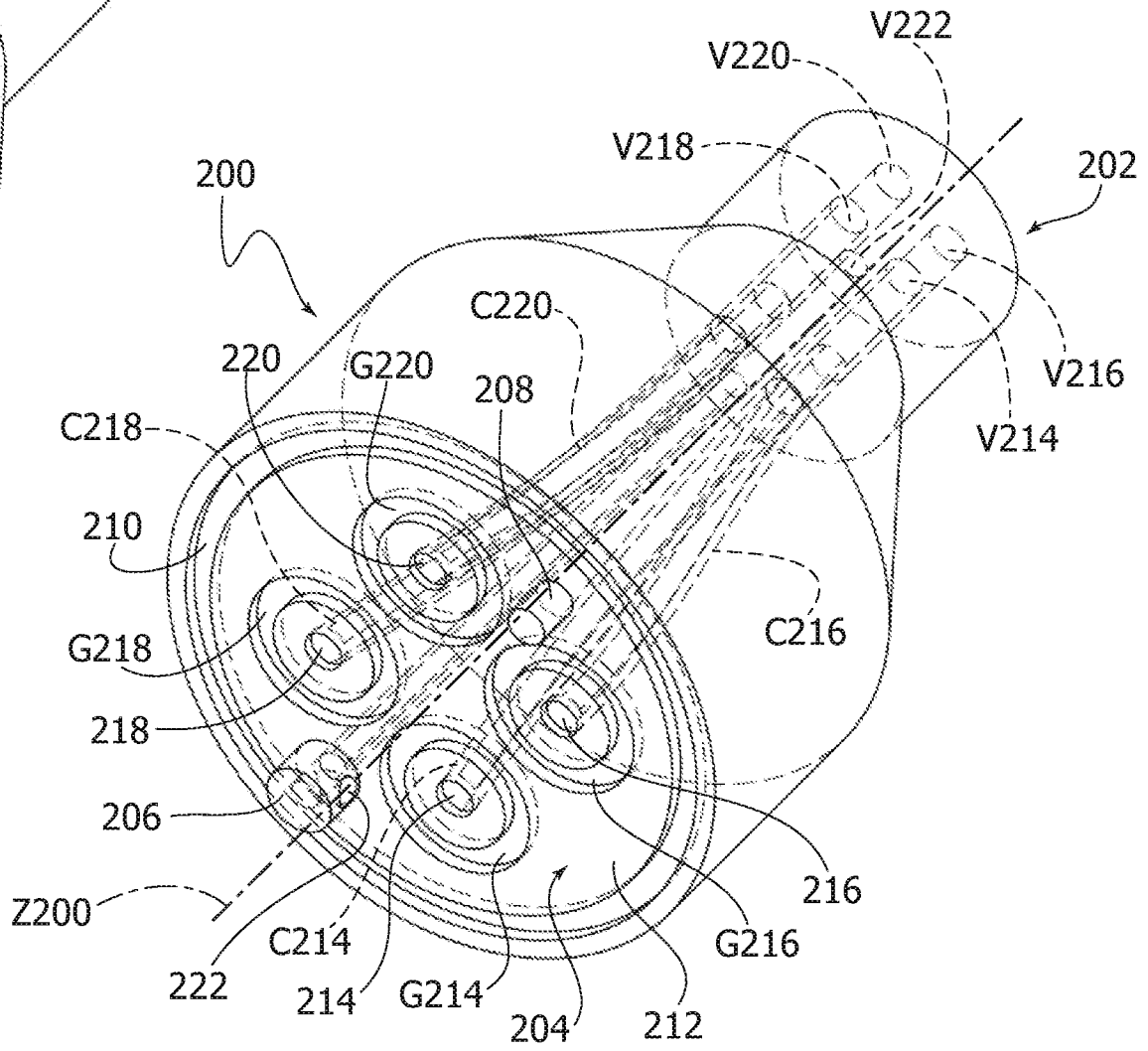
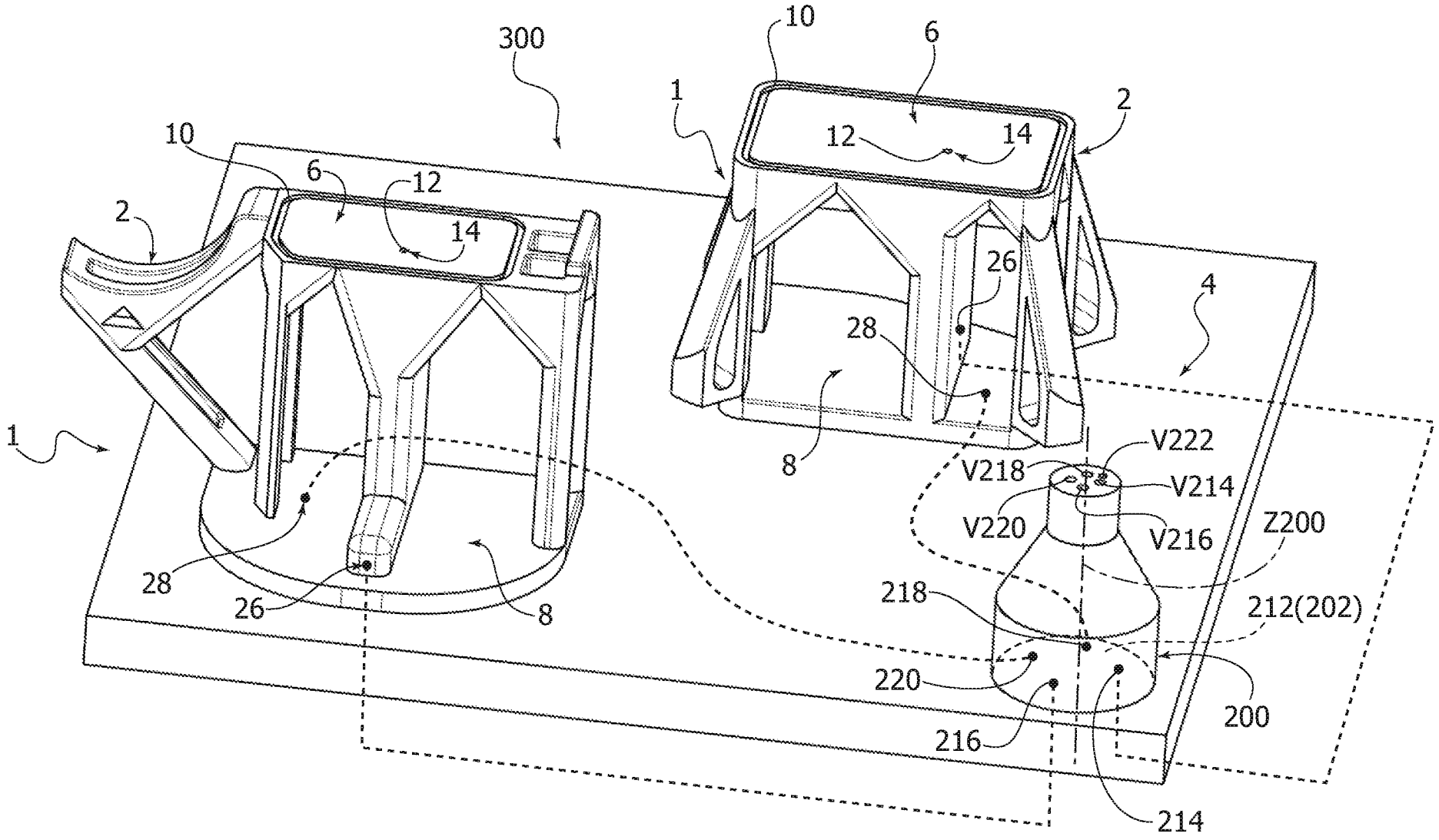

V222
V220
V218
202
200
C220
220
G220
208
V216
V214
C218
210
C216
G218
218
206
216
Z200
C214
G216
222
214
G214
204
212

FIG. 9


300
10
6
1
2
12
14
26
4
28
8
V222
V218
V214
V220
V216
Z200
218
212(202)
220
200
216
214