



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

DOMANDA NUMERO	102007901530630
Data Deposito	08/06/2007
Data Pubblicazione	08/12/2008

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
B	22	C		

Titolo

METODO, ATTREZZO E IMPIANTO PER LA PRODUZIONE DI GETTI DI FUSIONE

Descrizione del Brevetto per Invenzione Industriale
avente per titolo:

"METODO, ATTREZZO E IMPIANTO PER LA PRODUZIONE DI
GETTI DI FUSIONE", a nome di GLOBAL FOUNDRY SYSTEMS
5 s.r.l., di nazionalità italiana, con sede in Via F.
Parigi, 28 - 10034 Chivasso (TO), e di MAHLE
COMPONENTI MOTORI ITALIA S.p.A., di nazionalità
italiana, con sede in Via Carpeneto, 17 - 10040 LA
LOGGIA.

10 Depositata il al No.=====

Campo dell'invenzione

La presente invenzione riguarda il campo della
fusione in conchiglia di manufatti quali per esempio
pistoni di motori a scoppio in lega leggera.

15 Più particolarmente la presente invenzione riguarda
un metodo, un attrezzo e un impianto per il
caricamento di anime a perdere in una conchiglia di
fusione. Tali anime a perdere possono essere in
particolare, ma non necessariamente, anime di sale
20 di forma anulare.

Stato della Tecnica

Un procedimento attualmente noto per produrre
pistoni per motori a scoppio e quello di realizzarli
in alluminio o altre leghe leggere tramite fusione
25 in conchiglia ottenendo, secondo la terminologia

anglosassone, i cosiddetti "cast pistons".

Tali pistoni necessitano di un notevole raffreddamento, e pertanto è noto realizzare su di essi o all'interno di essi dei canali di
5 raffreddamento inserendo nella conchiglia di fusione uno o più anelli di sale (p.es. cloruro di sodio opportunamente compattato e preparato): tali anelli di sale costituiscono delle anime a perdere che, dopo la colata, vengono dissolte lasciando dei
10 canali vuoti all'interno del pistone fuso.

Un metodo attualmente praticato per evitare che la colata di metallo fluido in pressione sposti l'anima di sale all'interno dello stampo è quello di realizzare anelli di sale come l'anello 1 mostrato
15 nelle allegate Figure 1-3 -cioè provvisto di due fori di posizionamento 3- e di inserirlo nella conchiglia di fusione dopo averlo riscaldato fino a qualche centinaio di gradi. I due fori 3 dell'anello di sale vengono calzati su due spine di
20 posizionamento (non mostrate) presenti nella cavità di stampaggio. A causa del ritiro dovuto al raffreddamento (nel caso di un'anima anulare 1 di circa 50 mm di diametro la contrazione termica dovuta al raffreddamento è di qualche decimo di
25 millimetro), l'anima di sale si serra sul punzone

maschio dello stampo, le spine di posizionamento ne impediscono i movimenti di rotazione e in generale l'anima di sale viene mantenuta saldamente nella posizione desiderata durante l'iniezione del metallo
5 fuso. Il riferimento 4 delle Figure 1-3 indica il foro passante dell'anima di sale anulare 1.

Secondo un procedimento di lavorazione attualmente noto, un operaio preleva gli anelli di sale dal forno di riscaldamento, con guanti di protezione e
10 pinze o altri strumenti manuali, e li dispone nella conchiglia di fusione con un'operazione totalmente manuale.

In considerazione delle alte temperature degli anelli da manipolare e dell'ambiente di lavoro in
15 generale, può essere desiderabile automatizzare quanto più possibile la manipolazione delle anime riscaldate e il loro posizionamento in conchiglia.

I ridotti giochi dell'accoppiamento tra le spine di posizionamento sulla conchiglia e i fori di
20 posizionamento 3 sulle anime, le rapide variazioni dimensionali dovute al raffreddamento dell'anima di sale 1 durante l'inserimento in conchiglia nonché la relativa rigidità e fragilità delle anime stesse, rendono però difficile automatizzare le operazioni
25 suddette. Infatti un posizionamento troppo lento

dell'anima nella conchiglia può far sì che non sia possibile centrare i fori 3 sulle spine di posizionamento, perché l'anima si contrae troppo a causa dell'eccessivo raffreddamento. Durante il
5 posizionamento in conchiglia inoltre è relativamente facile spezzare l'anima di sale, con conseguente perdita di tempo e denaro, sospensione del ciclo di stampaggio oppure rischio di effettuare una colata con un'anima di sale rotta e conseguente necessità
10 di scartare il pistone così ottenuto.

La domanda N° TO2006A000217 descrive un metodo, un attrezzo e un impianto per automatizzare il caricamento e il posizionamento in conchiglia delle anime di sale. La domanda N° TO2006A000217 descrive
15 tra l'altro un attrezzo di presa provvisto di pinze meccaniche per afferrare e manipolare anime di sale di forma anulare. Sempre secondo la domanda N° TO2006A000217, tale attrezzo di presa può essere fissato al polso di un robot antropomorfo e tramite
20 quest'ultimo utilizzato per prelevare delle anime di sale di forma anulare da una stazione di riscaldamento e orientazione. In tale stazione le anime di sale vengono riscaldate, impilate assieme, in forni tubolari di riscaldamento. Un'anima di sale
25 viene prelevata dal forno tubolare afferrandola con

una delle pinze meccaniche, e orientata correttamente con l'ausilio di una telecamera prima di essere inserita in conchiglia.

Tale sistema consente di eseguire in automatico
5 l'orientamento e il caricamento in conchiglia delle anime di sale, con un grado di automazione di processo maggiore e produttività maggiore rispetto al caricamento totalmente manuale descritto più sopra, ma presenta tuttavia alcuni inconvenienti.

10 Uno di tali inconvenienti è comunque la rottura, con una certa frequenza, di parte delle anime di sale quando vengono afferrate dalle pinze meccaniche.

Un altro inconveniente è che talvolta le anime di sale venivano comunque inserite in conchiglia con un

15 errato orientamento.

Altri inconvenienti ancora, riscontrati su sistemi realizzati secondo la domanda N° TO2006A000217, sono:

-il fatto che la telecamera, nell'ambiente di una
20 fonderia, si sporca con conseguenti problemi di rifrazione, e funziona male;

-la necessità di software e sistemi di controllo relativamente più complicati, per poter gestire il caricamento di anelli di sale di tipo diverso (cambi
25 di lavorazione).

Pertanto, le soluzioni descritte nella domanda N° TO2006A000217, pur risultando in generale migliorative rispetto ai noti metodi di caricamento completamente manuali, non risultano però
5 completamente soddisfacenti.

Uno scopo della presente invenzione è fornire un'alternativa ai metodi, alle attrezzature e agli impianti di tipo noto, per il caricamento di anime a perdere in una conchiglia di fusione, fornendo in
10 particolare un'alternativa ai metodi, alle attrezzature e agli impianti noti dalla domanda N° TO2006A000217.

Sommario dell'invenzione

Tale scopo viene conseguito, secondo un primo
15 aspetto della presente invenzione, con un metodo per la produzione di getti di fusione, avente le caratteristiche secondo la rivendicazione 1.

In un secondo aspetto della presente invenzione, tale scopo viene conseguito con un attrezzo di presa
20 avente le caratteristiche secondo la rivendicazione 20.

In un terzo aspetto della presente invenzione, tale scopo viene conseguito con un impianto avente le caratteristiche secondo la rivendicazione 21.

25 I vantaggi conseguibili con la presente invenzione

risulteranno più evidenti, al tecnico del settore,
dalla seguente descrizione dettagliata di un esempio
di realizzazione particolare a carattere non
limitativo, dato con riferimento alle seguenti
5 figure schematiche.

Elenco delle Figure

Figura 1 mostra una vista prospettica di un'anima a
perdere di sale, di forma sostanzialmente anulare,
attualmente usata per la produzione di pistoni fusi
10 in lega leggera;

Figura 2 mostra una vista in pianta dell'anima di
sale di figura 1;

Figura 3 mostra un dettaglio della vista laterale in
sezione, secondo il piano di sezione B-B, dell'anima
15 di sale di Figura 1;

Figura 4 mostra la vista in pianta di un esempio di
realizzazione di un impianto per il caricamento di
anime a perdere in uno stampo, secondo la presente
invenzione;

20 Figura 5 mostra, in vista prospettica, il robot
antropomorfo e una parte delle guide di scorrimento,
rispettivamente del dispositivo di carico e della
postazione di orientamento e riscaldamento,
dell'impianto di Figura 4;

25 Figura 6 mostra una vista, in sezione secondo il

piano C-C, di un pallet dell'impianto di Figura 4;

Figura 7 mostra una vista prospettica, parzialmente in sezione, di un supporto di orientamento del pallet di Figura 6;

5 Figura 8 mostra, in vista prospettica, l'attrezzo di presa fissato al polso del robot di Figura 5;

Figura 9 mostra una vista frontale dell'attrezzo di Figura 8, in sezione secondo il piano D-D;

Figura 10 mostra una vista esplosa, parzialmente in
10 sezione, di una testa di presa dell'attrezzo di Figura 8.

Descrizione dettagliata

L'impianto nel suo complesso

L'impianto per il caricamento di anime a perdere
15 mostrato in Figura 4 e indicato con il riferimento complessivo 10, comprende una postazione di orientamento e riscaldamento, indicate con il riferimento complessivo 12, e un dispositivo di carico indicato con il riferimento complessivo 14.

20 Il dispositivo di carico 14 preleva gli anelli di sale 1, precedentemente riscaldati nella postazione 12, e li inserisce automaticamente in uno stampo per fusione il quale è montato sulla macchina di fusione 26 (Figura 4).

25 Viene ora descritta più in dettaglio la postazione

podì orientamento e riscaldamento 12.

La postazione di orientamento e riscaldamento

Nel presente esempio di realizzazione, la postazione di orientamento e riscaldamento 12 comprende un trasportatore a pallet 16, il quale a sua volta comprende delle guide di scorrimento 18, in se note e ricavate da profilati commerciali, e una pluralità di pallets 20 (Figura 5).

I pallets 20 scorrono lungo le guide 18 secondo una direzione di scorrimento indicata dalla freccia SC nelle Figure 4, 5, muovendosi da una cosiddetta zona di orientamento ZOR verso una cosiddetta zona di riscaldamento ZRISC (Figura 4); raggiunta quest'ultima, i pallets 20 scendono e ritornano alla zona di orientamento ZOR scorrendo al disotto delle guide 18 lungo ulteriori guide non mostrate, descrivendo un percorso chiuso ad anello.

Ciascun pallet 20 comprende una base 22, nel presente esempio di realizzazione ricavata da una piastra metallica, e di due supporti di orientamento 24, fissati sulla base 22 (Figura 6).

Ciascun supporto di orientamento 24 comprende una parte fissa 26, e una parte mobile 28. Nel presente esempio di realizzazione, la parte fissa 26 è realizzata come un supporto sostanzialmente rigido

fissato solidalmente sulla base 22 e definente, nella sua parte superiore, una testa maschio 30 predisposta per potervi appoggiare sopra un'anima a perdere, in particolare un'anima di sale 1 di forma
5 sostanzialmente anulare. Sulla testa maschio 30 sono predisposte due spine di riferimento 31 in posizioni tali da potersi inserire nei fori di posizionamento 3 dell'anima a perdere 1.

La parte mobile 28 comprende invece una piastra
10 superiore femmina 32 -nel presente esempio a forma di flangia anulare-, una piastra inferiore 34 e una pluralità di perni di guida 36, i quali collegano tra loro la piastra superiore femmina 32 e la piastra inferiore 34 e, scorrendo in opportune sedi
15 della parte fissa 26, consentono alla parte mobile 28 di scorrere rispetto alla parte fissa 26. La piastra superiore femmina 32 definisce una sede femmina 33 predisposta per calzarsi sulla testa maschio 30, e accogliere e mantenere in posizione
20 un'anima a perdere, in particolare un'anima anulare di sale 1. La sede femmina 33 e la testa maschio 30 definiscono una sede incavata 35, anch'essa predisposta per accogliere e mantenere in posizione un'anima a perdere 1, e indicata nella presente
25 descrizione come "sede di contenimento 35".

Nel presente esempio di realizzazione, la parte mobile 28 è costantemente spinta verso l'alto da una molla 38.

Nel presente esempio di realizzazione, nella zona di riscaldamento ZRISC la stazione 12 è provvista di
5 una pluralità di telai a portale 40 (Figura 5). Ai telai 40 è fissata, nel presente esempio di realizzazione, una pluralità di attuatori 42, nel presente esempio idraulici o pneumatici. Ciascuno di
10 tali attuatori 42 movimenta un elemento riscaldante 44, abbassandolo e sollevandolo come descritto in maggior dettaglio in seguito.

Ciascun elemento riscaldante è provvisto di una flangia riscaldante 46, e di una parte maschio 48
15 predisposta per inserirsi in una corrispondente sede femmina 50 ricavata sulla testa maschio 30 delle parti fisse 26 dei pallets 20.

Nel presente esempio di realizzazione, la postazione di orientamento e riscaldamento 12 è provvista di
20 due telai a portale 40, disposti uno a valle dell'altro.

Le guide di scorrimento 18 si prolungano a monte della zona di riscaldamento ZRISC, e in particolare dei telai a portale 40, per una lunghezza tale da
25 consentire l'accumulo di un certo numero di pallets

20, realizzando la suddetta zona di orientamento ZOR. Vantaggiosamente le guide di scorrimento 18 corrono a un'altezza tale da costituire un piano di lavoro per un operatore, per esempio all'altezza di
5 un comune tavolo o banco da lavoro. Ciò, unitamente a una zona di orientamento ZOR che consenta l'accumulo di un sufficiente numero di pallets 20, consente a un operatore di caricare comodamente, a mano le anime a perdere 1 sui pallets 20, senza
10 essere rigidamente legato alla cadenza produttiva dell'impianto. Pertanto tale operatore, oltre a caricare le anime 1, ha anche il tempo disponibile per sorvegliare da solo il funzionamento sia della postazione di orientamento e riscaldamento 12, sia
15 del dispositivo di carico 14.

Il funzionamento della postazione di orientamento e riscaldamento 12 appena descritta è il seguente.

Un operatore carica le anime di sale anulari 3 inserendole a mano e a temperatura ambiente sui
20 pallets 20 che si trovano nella zona di orientamento ZOR. L'operatore inserisce le anime 3 nelle sedi di contenimento 35 -formate ciascuna, in questa fase del funzionamento, da una testa maschio 30 e dalla relativa piastra superiore femmina 32 in posizione
25 sollevata- infilando le spine di riferimento 31 nei

fori 3 dell'anima di sale 1: in questo modo l'anima di sale viene disposta sul pallet 20 con una precisa orientazione predeterminata.

I pallets 20 avanzano lungo le guide 18 fino a
5 raggiungere la zona di riscaldamento ZRISC, finchè gli elementi riscaldanti 44 del primo telaio 40 -più a monte- non vengono a trovarsi sulla verticale di un pallet predeterminato: a tal punto tali elementi riscaldanti 44 si abbassano su tale pallet, in modo
10 che le parti maschio 48 si inseriscano nelle relative sedi femmine 50 del pallet considerato.

Come mostrato in Figura 6, quando la parte mobile 28 di un supporto di orientamento 24 è completamente sollevata, l'anima di sale 1 inserita nel supporto
15 28 sporge leggermente al disopra della faccia superiore della relativa piastra superiore 32.

Quando un elemento riscaldante 44 si abbassa su un pallet 20, la flangia 46 dell'elemento 44 viene a contatto solo con l'anima di sale 1.

20 Opportuni limitatori di forza dell'attuatore 42 arrestano la corsa di quest'ultimo quando la spinta del relativo elemento riscaldante 44 raggiunge un valore di soglia predeterminato, in modo da non danneggiare l'anima di sale 1, relativamente
25 fragile; anche dopo l'arresto, l'attuatore 42

continua comunque a spingere l'elemento 44 contro l'anima di sale 1 con forza opportuna.

Opportuni dispositivi, in se noti e alloggiati all'interno dell'elemento riscaldante 44 -per
5 esempio resistenze elettriche- producono calore riscaldando, principalmente per conduzione termica e irraggiamento, l'anima di sale 1 fino a una prima temperatura obiettivo desiderata.

Successivamente gli elementi riscaldanti 44 del
10 telaio a portale 40 più a monte si sollevano, il pallet considerato avanza e raggiunge il telaio a portale 40 più a valle, in cui viene effettuato un secondo ciclo di riscaldamento analogo a quello del portale 40 di monte, in modo da portare la
15 temperatura dell'anima di sale considerata fino a un secondo valore obiettivo predeterminato, per esempio fino a circa 350-400°C.

Quando un elemento riscaldate 44 è completamente abbassato e inserito in un supporto di orientamento
20 24, l'elemento riscaldante 44 cioè comprime l'anello di sale perpendicolarmente al piano in cui l'anello stesso giace. Ciò assicura una planarità più precisa, e più in generale un migliore contenimento dell'anima di sale 1 nella sua sede 35 del supporto
25 di orientamento 24, praticamente annullando o

contenendo notevolmente le deformazioni che l'anima di sale 1 altrimenti subirebbe durante il riscaldamento. Infatti, a causa delle temperature di qualche centinaio di gradi raggiunte durante il riscaldamento, l'anima di sale 1 si dilata e si plasticizza all'interno della sede di contenimento 35, la quale sede però mantiene l'anima 1 sempre in forma. Un altro contributo importante a tale funzione di contenimento è dato dalla sede femmina 33 della piastra superiore 32 di ciascun supporto di orientamento 24, qualora dimensionata con tolleranze di accoppiamento, rispetto all'anima a perdere 1, sufficientemente ridotte.

Terminato il secondo riscaldamento gli elementi riscaldanti 44 del telaio a portale 40 più a valle si sollevano, il pallet considerato avanza e raggiunge la postazione di prelievo 52 (Figura 4), dove il dispositivo di carico 14 preleva le anime di sale riscaldate per caricarle nella conchiglia di fusione, come si descriverà più dettagliatamente in seguito.

Il dispositivo di carico

Nel presente esempio di realizzazione, il dispositivo di carico 14 comprende un robot antropomorfo 54 (Figura 5), al polso del quale è

fissato un attrezzo di presa 56, mostrato più in dettaglio nelle Figure 8-10.

L'attrezzo di presa 56 comprende, nel presente esempio di realizzazione, due teste di presa 60, tra
5 loro identiche, e una piastra di supporto 58, fissata al polso del braccio del robot e sulla quale le due teste 60 sono fissate.

Ciascuna testa di presa 60 comprende un corpo testa 62 all'interno del quale è alloggiato un espulsore
10 scorrevole 64, mostrati separati e in vista esplosa in Figura 10.

Nel presente esempio di realizzazione, il corpo testa 62 è fissato alla piastra di supporto 58 tramite una pluralità di molle di recupero 66, e una
15 pluralità di perni o spine di guida 68: grazie alle molle 66 e ai perni o spine 68, il corpo testa non è rigidamente fissato alla piastra di supporto 58, bensì può, in una certa misura, spostarsi rispetto a essa secondo la direzione di scorrimento

20 dell'espulsore 64 (freccia DA in Figura 9), o comunque secondo la direzione predeterminata di accostamento delle teste 60 a un anello di sale 1 che deve essere prelevato da un supporto di orientamento 24 (freccia DA in Figura 9): ciò

25 consente di compensare almeno parzialmente le

tolleranze delle varie conchiglie di fusione, quando le teste di presa 60 vi inseriscono gli anelli di sale.

Il corpo testa 62 presenta, sulla sua parte
5 frontale, una zona di presa la quale, nel presente esempio di realizzazione, comprende a sua volta un risalto o bordo anulare 70 e una pluralità di elementi di presa 72. Il risalto o bordo anulare 70 è interrotto a tratti, in modo da formare una
10 pluralità di settori anulari che si estendono attorno alla testa dell'espulsore 64. Nel presente esempio di realizzazione, tale testa ha sostanzialmente la forma di un piattello.

Gli elementi di presa 72, che nel presente esempio
15 di realizzazione sono realizzati con molle a lamina in acciaio armonico, sono posti in corrispondenza delle zone in cui il bordo anulare 70 è interrotto, e pertanto vengono a formare sostanzialmente una corona. Il bordo anulare 70 e la testa
20 dell'espulsore 64 definiscono una sede rientrante 76 anche indicata, nella presente descrizione, come "seconda sede di contenimento 76" e predisposta per accogliere un'anima a perdere, in particolare un anello di sale 1 (Figura 9).

25 L'espulsore 64 nel presente esempio di realizzazione

ha approssimativamente la forma di un cursore o
stelo assialsimmetrico, e può scorrere
longitudinalmente al corpo testa 62 azionato da un
opportuno attuatore 74, il quale comprende un
5 cilindro a fluido, pneumatico o idraulico.

Viene ora descritto un esempio di funzionamento del
dispositivo di carico 14 precedentemente descritto.

Al'inizio di un ciclo di prelievo, il robot
antropomorfo 54 si dispone in modo che le teste di
10 presa 60 si trovino al disopra di e coassiali con
due rispettivi supporti di orientamento 24 della
postazione di orientamento e riscaldamento 12, dove
su ciascuno di tali supporti è caricata un'anima di
sale 1 che ha terminato il ciclo di riscaldamento
15 precedentemente descritto.

Le teste di presa 60 vengono abbassate sui supporti
di orientamento 24, in modo che il bordo anulare di
ciascuna testa 60 abbassi la piastra superiore
femmina 32 del relativo supporto di orientamento 24,
20 e che allo stesso tempo la testa maschio 30 e
l'anima di sale 1 appoggiata su di essa si
inseriscano nella suddetta sede rientrante 76 della
testa di presa 60. Durante tale inserimento le molle
di presa 72, predisposte per interferire leggermente
25 con l'anello di sale 1, si piantano di quest'ultimo

trattenendolo per aderenza.

Successivamente, con un sollevamento del braccio del robot 54, le teste di presa 60 vengono allontanate dai relativi supporti di orientamento 24, rimuovendo

5 da essi e trattenendo con sé le anime di sale 1.

Vantaggiosamente il bordo anulare 70 di ciascuna testa 60 ha tolleranze tali da contenere opportunamente eventuali deformazioni dell'anello di sale 1, dovute al raffreddamento durante il

10 trasferimento dalla postazione di riscaldamento ZRISC e la conchiglia di fusione.

Il robot 54 depone quindi le anime di sale 1 nella conchiglia di fusione caricata sulla macchina di fusione 26 (Figura 4). Il robot è programmato in

15 modo che le anime in sale 1 vengano inserite nella conchiglia di fusione conservando lo stesso orientamento precedentemente imposto dalle spine di riferimento 31 dei supporti di orientamento 24

(Figura 7), in modo che l'anima di sale 1, durante

20 la deposizione in conchiglia, venga inserita su una seconda coppia di spine di centraggio (non mostrate) presenti nella conchiglia di fusione e aventi preferibilmente lo stesso orientamento delle spine di centraggio 31 dei supporti di orientamento 24. La

25 precisione dei movimenti del robot consente di

conservare l'orientamento delle anime di sale
imposto dai supporti di orientamento 24.

Per rilasciare l'anima di sale 1 nella conchiglia di
fusione, si aziona l'attuatore 74 facendo
5 fuoriuscire l'espulsore 64 dal resto del corpo testa
62; ciò facendo, l'espulsore 64 spinge l'anima di
sale liberandola dalla presa delle molle 72.

Il robot 54 estrae quindi il suo braccio dalla
conchiglia di fusione, ed è disponibile per ripetere
10 un altro ciclo di carico.

Un vantaggio dell'impianto precedentemente descritto
è la possibilità di caricare anime a perdere, in
particolare anime di sale, con un predeterminato e
preciso orientamento in una conchiglia di fusione,

15 con una percentuale relativamente bassa di anime
rotte, danneggiate o comunque non correttamente
caricate in conchiglia, anche nel caso di anime
anulari di sale, relativamente fragili, e anche se
tali anime debbono essere calzate su spine di

20 riferimento della conchiglia con tolleranze di
centraggio di pochi decimi di millimetro.

Indicativamente si ritiene, sulla base di
rilevazioni sperimentali, che con un'impianto
secondo la presente invenzione si possa contenere la

25 frazione di anime di sale anulari rotte o caricate

scorrettamente in conchiglia, al di sotto del 5%,
mentre con gli attuali metodi di caricamento
totalmente manuali si riscontra una percentuale di
anime di sale anulari rotte o scorrettamente
5 caricate, pari a circa il 20%. Con l'impianto sopra
descritto si è ottenuta la summenzionata efficienza
di caricamento nonostante la necessità di
preriscaldare le anime di sale a qualche centinaio
di gradi.

10 Con l'impianto secondo la presente invenzione
inoltre, si possono raggiungere cadenze di
caricamento maggiori rispetto a un caricamento in
conchiglia completamente manuale, a fronte di una
percentuale di anime di sale rotte, danneggiate o
15 mal caricate non significativamente diversa.

A titolo indicativo, con operazioni di caricamento
esclusivamente manuale, in cui un operatore
prelevava, orientava e disponeva manualmente gli
anelli di sale nella conchiglia di fusione, si sono
20 rilevati tempi ciclo dell'ordine di 30 secondi,
mentre con l'impianto 10 precedentemente descritto
si sono rilevati tempi ciclo dell'ordine di 10
secondi.

Un fattore che si ritiene contribuisca a limitare la
25 percentuale di anime a perdere rotte, è l'adozione

degli elementi di presa 72 anziché per esempio di dita meccaniche relativamente rigide e azionate da attuatori, per afferrare l'anima di sale. Sembra infatti che per esempio, un'anima di sale di forma
5 anulare afferrata con le dita meccaniche dell'impianto descritto nella domanda di brevetto italiano TO2006A000217, spesso scivoli, si sposti o venga deformata o sbriciolata dalle dita stesse. Sembra invece che le molle di presa, o altri
10 elementi di presa 72, afferrino le anime di sale adattandosi maggiormente ad esse.

Grazie all'assenza di telecamere o di altri delicati sistemi di controllo visivo, l'impianto precedentemente descritto risulta più robusto e
15 resistente all'ambiente aggressivo di una fonderia, è soggetto a meno fermi-macchina e necessita di minore manutenzione; tale impianto risulta inoltre più semplice e affidabile, e meno costoso.

Gli esempi di realizzazione precedentemente
20 descritti sono suscettibili di diverse modifiche e variazioni pur senza fuoriuscire dall'ambito di protezione della presente invenzione.

Per esempio, il dispositivo di carico 14 può comprendere un robot cartesiano anziché
25 antropomorfo, o altri dispositivi meccanici ancora

di prelievo e carico. L'attrezzo di presa 56 può comprendere un numero di teste di presa 60 anche diverso da due, e in particolare può averne una sola, quattro o chiaramente un numero ancora
5 diverso. Gli elementi di presa 72 possono essere realizzati non necessariamente con molle a lamina, ma chiaramente anche in altri modi, quali per esempio elementi di materiali elastomerici, dita meccaniche, agganci, sfere o perni snodati
10 contrastati da molle. Inoltre, tali elementi meccanici possono afferrare un'anima a perdere di forma schiacciata non solo dall'esterno e premendola e in direzioni perpendicolari al piano in cui l'anima giace, come mostrato nella forma di
15 realizzazione delle Figure 8-10, ma possono afferrarla anche dall'interno e/o premendola in direzioni diverse. Ancora, gli elementi di presa 72 di ciascun attrezzo di presa 56, o di ciascuna testa di presa 60, possono essere presenti in un numero
20 variabile da 1 a più d'uno. L'accoppiamento tra i fori 3 dell'anima a perdere 1, e le spine 31 dei supporti di orientamento 24, può essere sostituito da altri tipi di accoppiamenti maschio-femmina (cioè sporgenza-rientranza).

25 Gli esempi ed elenchi di possibili varianti della

presente domanda sono da intendersi come elenchi non esaustivi.

RIVENDICAZIONI

1. Metodo per la produzione di getti di fusione, comprendente le seguenti operazioni:

-orientare un'anima a perdere (1);

5 -disporre l'anima a perdere (1) orientata in uno stampo di fusione, per mezzo di un dispositivo di carico (14) meccanico.

2. Metodo secondo la rivendicazione 1, comprendente le seguenti operazioni:

10 -orientare manualmente un'anima a perdere (1);

-disporre l'anima a perdere (1) orientata in uno stampo di fusione, per mezzo di un dispositivo di carico (14) meccanico.

3. Metodo secondo la rivendicazione 1 o 2, dove

15 l'anima a perdere (1) viene orientata accoppiando una sua porzione di orientamento (3) con una corrispondente porzione di orientamento (31) di un supporto di orientamento (24), impegnando tra loro con un accoppiamento maschio-femmina le porzioni di
20 orientamento (3, 31) dell'anima a perdere (1) e del supporto di orientamento (24).

4. Metodo secondo una o più rivendicazioni precedenti, comprendente le operazioni di:

-riscaldare l'anima a perdere (1);

25 -limitare le eventuali deformazioni termiche

dell'anima a perdere (1) contenendo quest'ultima in una prima sede di contenimento (35).

5. Metodo secondo una o più rivendicazioni precedenti, comprendente le operazioni di:

- 5 -riscaldare l'anima a perdere (1), dove l'anima a perdere a forma sostanzialmente schiacciata;
-limitare le eventuali deformazioni termiche dell'anima a perdere (1) comprimendo quest'ultima in direzione perpendicolare o trasversale al piano in cui giace l'anima a perdere (1).

6. Metodo secondo una o più rivendicazioni precedenti, comprendente l'operazione di caricare l'anima a perdere (1) su un supporto di orientamento (24) situato a un'altezza non maggiore di 1,8 metri al disopra del pavimento su cui stà l'operatore addetto a caricare l'anima a perdere su detto supporto (24), e preferibilmente a un'altezza compresa tra 0,9 metri e 1,5 metri al disopra del pavimento su cui stà l'operatore addetto a caricare l'anima a perdere su detto supporto (24).

7. Metodo secondo una o più rivendicazioni da 3 a 6, comprendente l'operazione di accumulare una pluralità di supporti di orientamento (24) in una zona (ZOR), di una postazione di orientamento e riscaldamento, a monte della zona di riscaldamento

(ZRISC), dove sui supporti di orientamento (24) sono caricate anime di sale (1) in attesa di essere riscaldate e/o inserite nello stampo di fusione.

8. Metodo secondo una o più rivendicazioni da 3 a 7,

5 comprendente le operazioni di:

-trasferire l'anima di sale riscaldata (1) dalla prima sede di contenimento (35) e/o da un supporto di orientamento (24) a una seconda sede di contenimento (76);

10 -limitare le eventuali deformazioni termiche dell'anima a perdere (1) contenendo quest'ultima nella seconda sede di contenimento (76).

9. Metodo secondo una o più rivendicazioni da 3 a 8, dove l'anima a perdere (1) viene trasferita dal
15 supporto di orientamento (24) allo stampo di fusione conservando l'orientamento che l'anima a perdere (1) ha sul supporto di orientamento (24).

10. Metodo secondo una o più rivendicazioni precedenti, dove il dispositivo di carico (14)

20 meccanico comprende un elemento scelto dal seguente gruppo: un braccio meccanico, un braccio di robot articolato, un braccio di robot antropomorfo, un robot cartesiano.

11. Metodo secondo una o più rivendicazioni

25 precedenti, comprendente l'operazione di afferrare

un'anima a perdere (1) con un attrezzo di presa (56), il quale è provvisto di elementi di presa (72) predisposti per afferrare e trattenere l'anima a perdere (1) applicando ad essa una forza di presa
5 sostanzialmente elastica.

12. Metodo secondo la rivendicazione 11, dove gli elementi di presa (72) comprendono un elemento elastico scelto dal seguente gruppo: una molla, una molla a lamina, un elemento di materiale
10 elastomerico.

13. Metodo secondo rivendicazione 11 o 12, comprendente le operazioni di:

-afferrare un'anima a perdere (1) con l'attrezzo di presa (56), il quale è provvisto di una seconda sede
15 di contenimento (76); e

-inserire l'anima a perdere (1) nella seconda sede di contenimento (76).

14. Metodo secondo la rivendicazione 13, comprendente l'operazione di afferrare l'anima a perdere (1) con gli elementi di presa (72) mentre
20 l'anima a perdere è inserita nella seconda sede di contenimento (76).

15. Metodo secondo la rivendicazione 13 o 14, comprendente l'operazione di limitare le
25 deformazioni dell'anima a perdere (1) tramite la

seconda sede di contenimento (76).

16. Metodo secondo una o più rivendicazioni da 13 a 15, dove l'attrezzo di presa (56) è provvisto di un espulsore (64), e il metodo comprende l'operazione

5 di rimuovere un'anima a perdere dalla seconda sede di contenimento (76) azionando l'espulsore (64).

17. Metodo secondo una o più rivendicazioni precedenti, dove l'anima a perdere (1) ha forma sostanzialmente anulare.

10 18. Metodo secondo una o più rivendicazioni precedenti, dove l'anima a perdere (1) è provvista di una porzione di orientamento la quale comprende a sua volta un elemento scelto dal seguente gruppo: un foro (3), una rientranza, una sporgenza.

15 19. Metodo secondo una o più rivendicazioni precedenti, dove l'anima a perdere (1) comprende, o è a base di uno dei seguenti materiali:

-un sale;

-cloruro di sodio.

20 20. Attrezzo di presa (56) per manipolare anime a perdere (1), comprendente un elemento di presa (72) predisposto per afferrare e trattenere l'anima a perdere (1) applicando ad essa una forza di presa sostanzialmente elastica.

25 21. Impianto (10) predisposto per realizzare il

metodo secondo una delle rivendicazioni precedenti.

22. Impianto (10) secondo la rivendicazione 21, comprendente un dispositivo di carico (14) meccanico, predisposto per inserire l'anima a perdere (1) in uno stampo di fusione.

23. Impianto (10) secondo la rivendicazione 21 o 22, comprendente:

-un supporto di orientamento (24), predisposto a impegnarsi con un'anima a perdere (1) realizzando un accoppiamento maschio-femmina in corrispondenza di un orientamento predeterminato dell'anima a perdere (1);

-un dispositivo di carico (14) meccanico, predisposto per trasferire l'anima a perdere (1) dal supporto di orientamento (24) a uno stampo di fusione.

24. Impianto (10) secondo una o più rivendicazioni da 21 a 23, dove il dispositivo di carico (14) è provvisto di un attrezzo secondo la rivendicazione 19.

25. Impianto (10) secondo una o più rivendicazioni da 21 a 24, comprendente un sistema di riscaldamento (44) predisposto per riscaldare l'anima a perdere (1) fino a una temperatura compresa tra 0°C e 800°C

circa, oppure compresa tra 0°C e 600°C circa, oppure

compresa tra 0°C e 500°C circa.

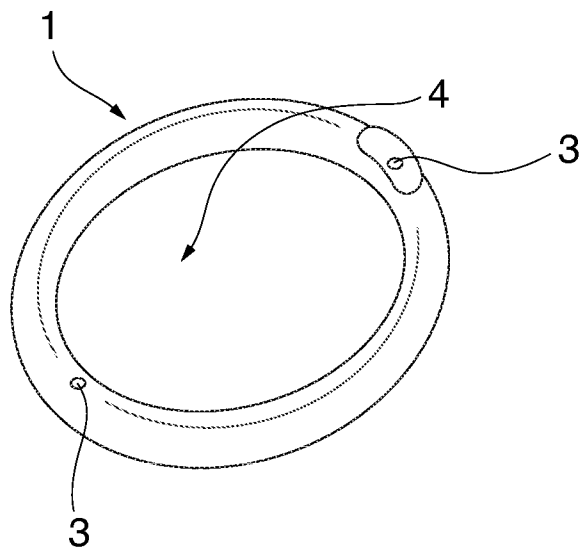


Fig. 1

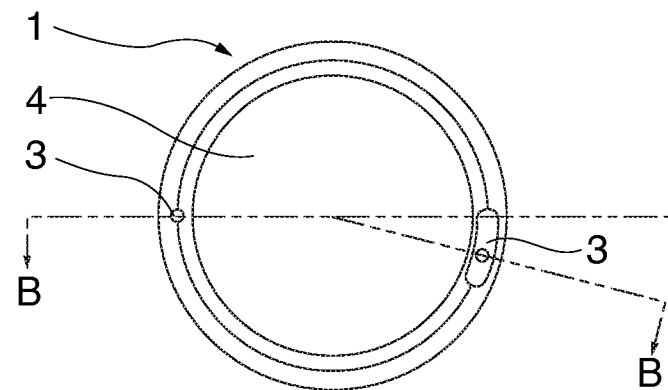


Fig. 2

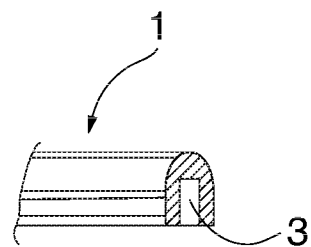


Fig. 3

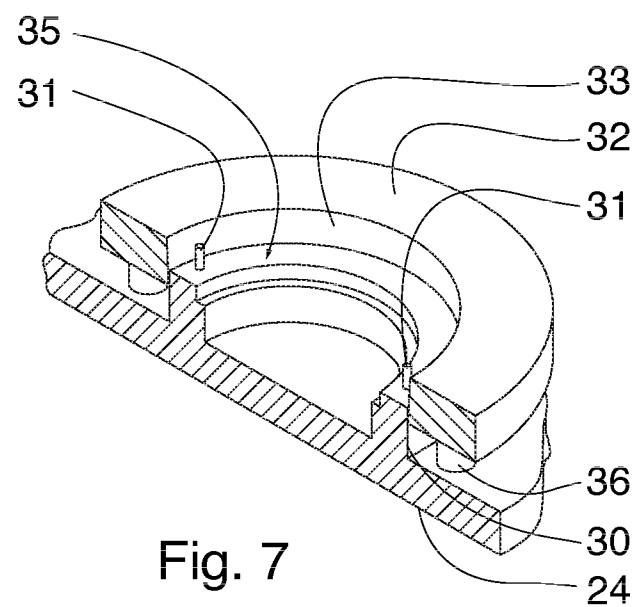


Fig. 7

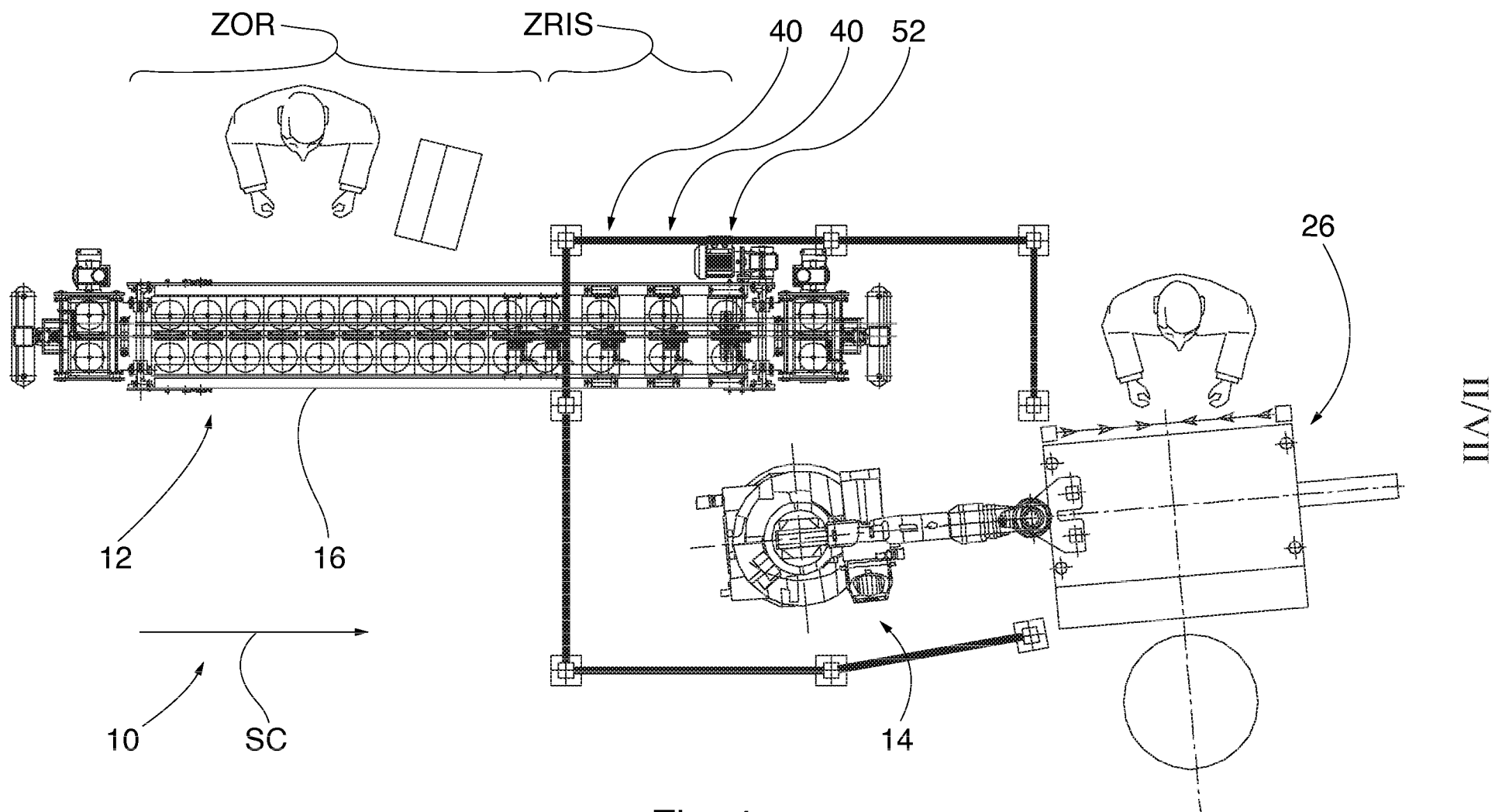


Fig. 4

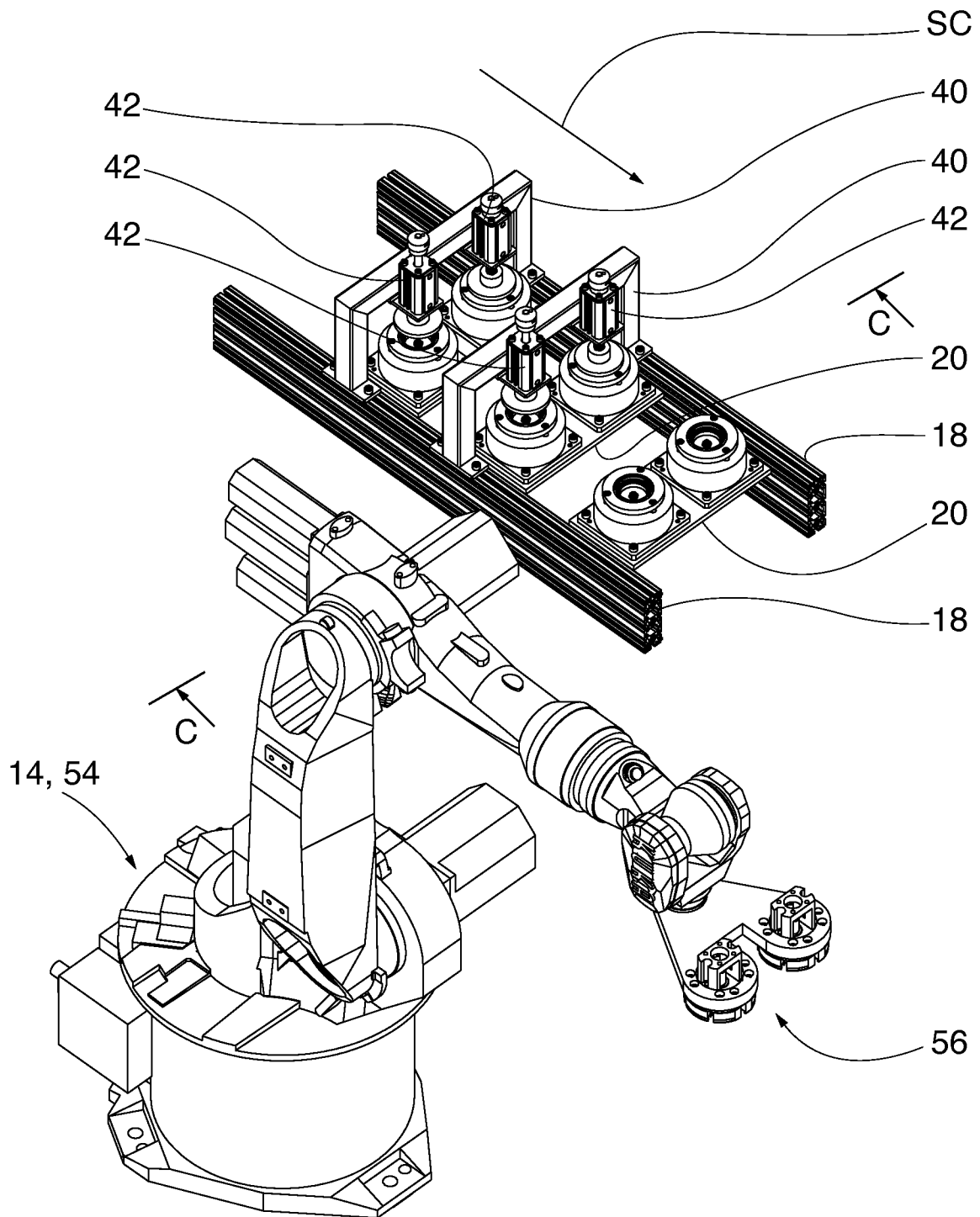


Fig. 5

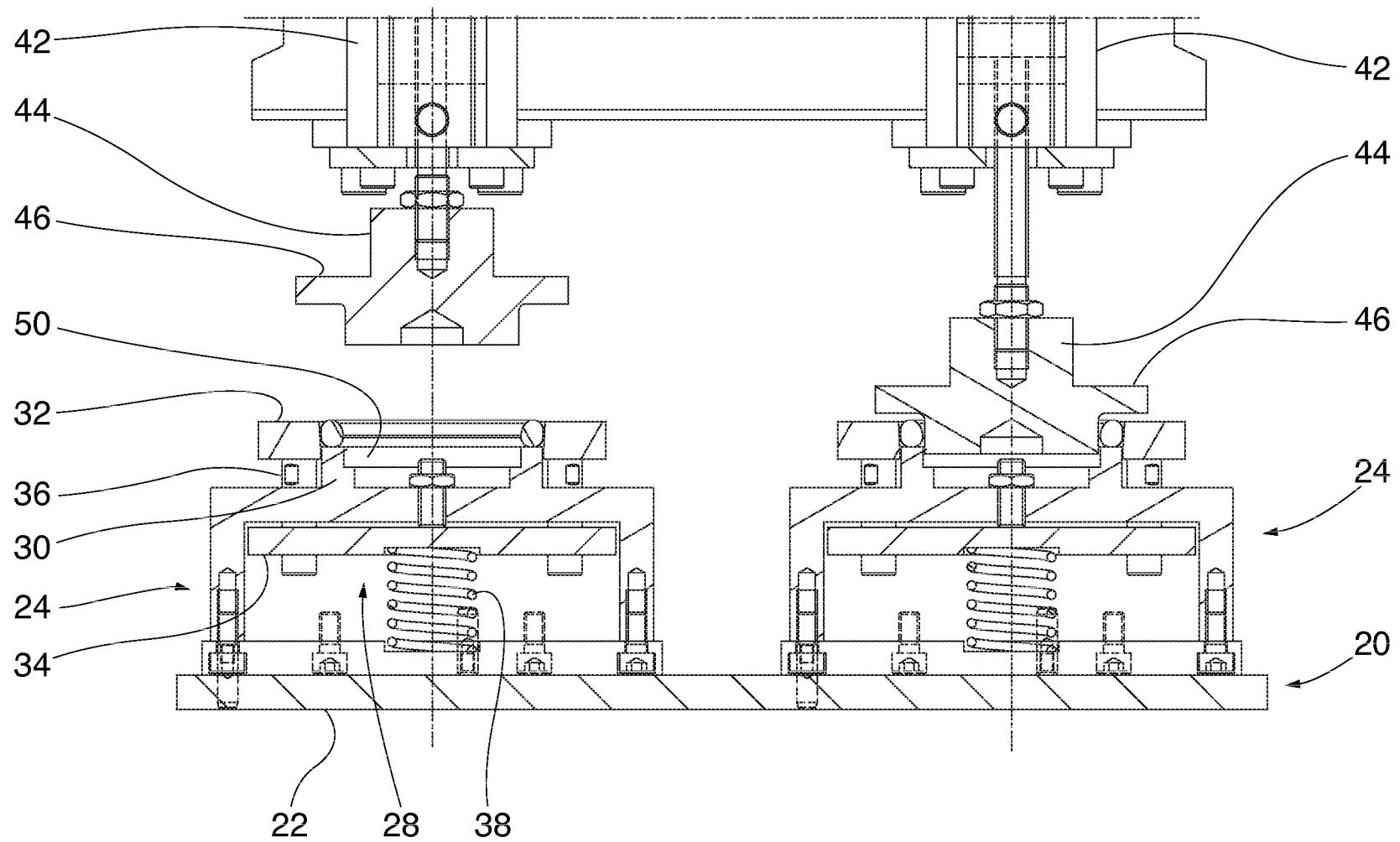


Fig. 6

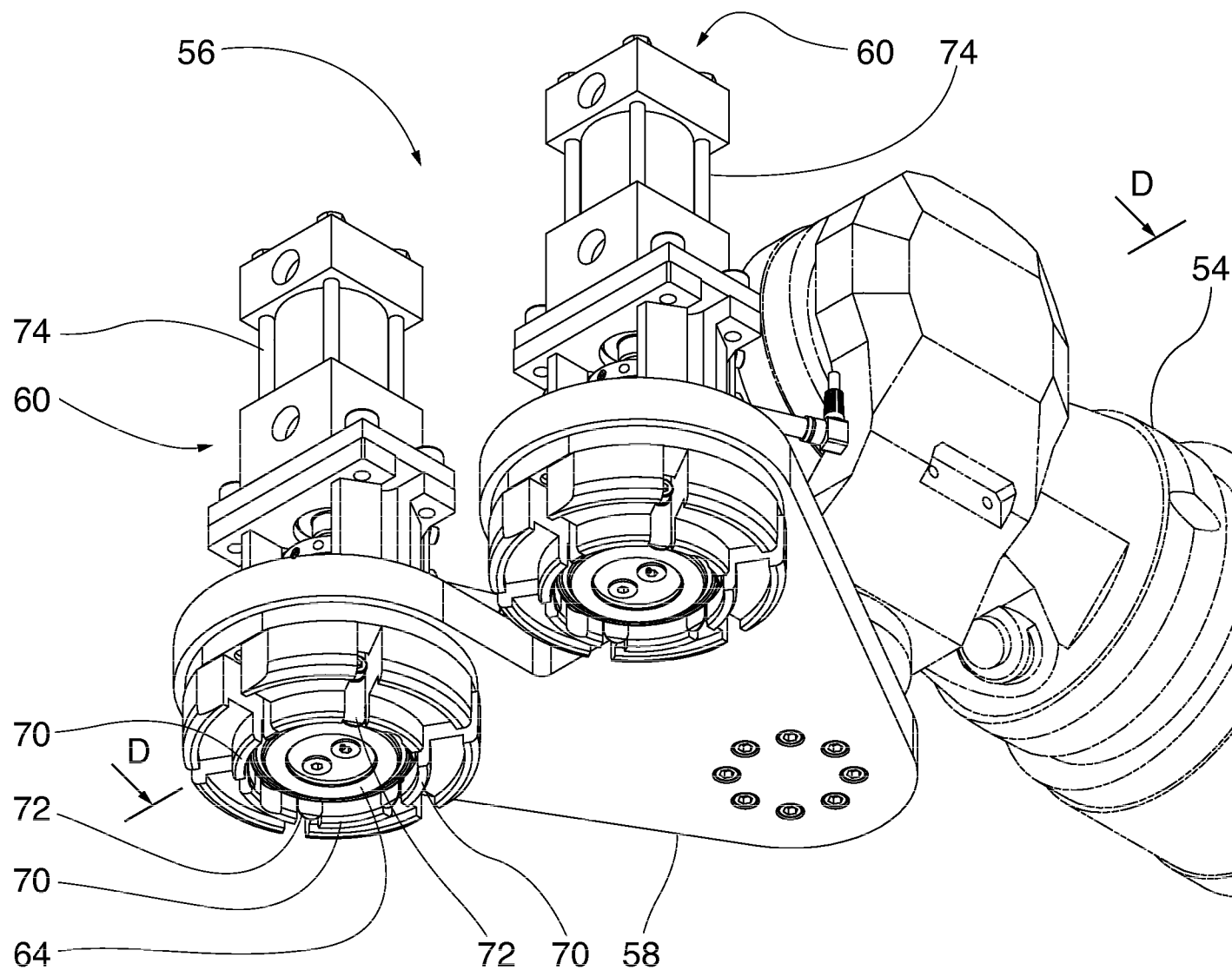


Fig. 8

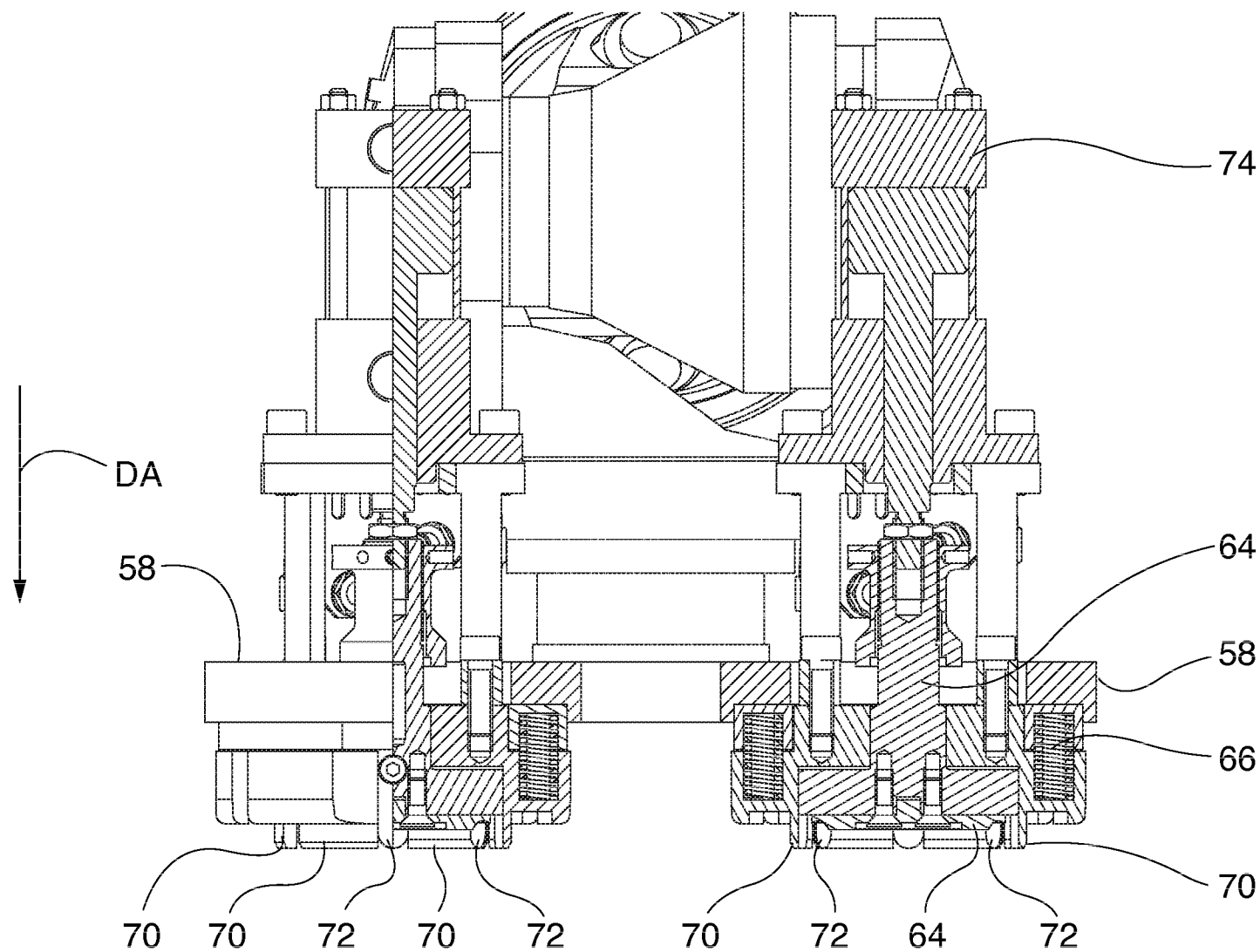


Fig. 9

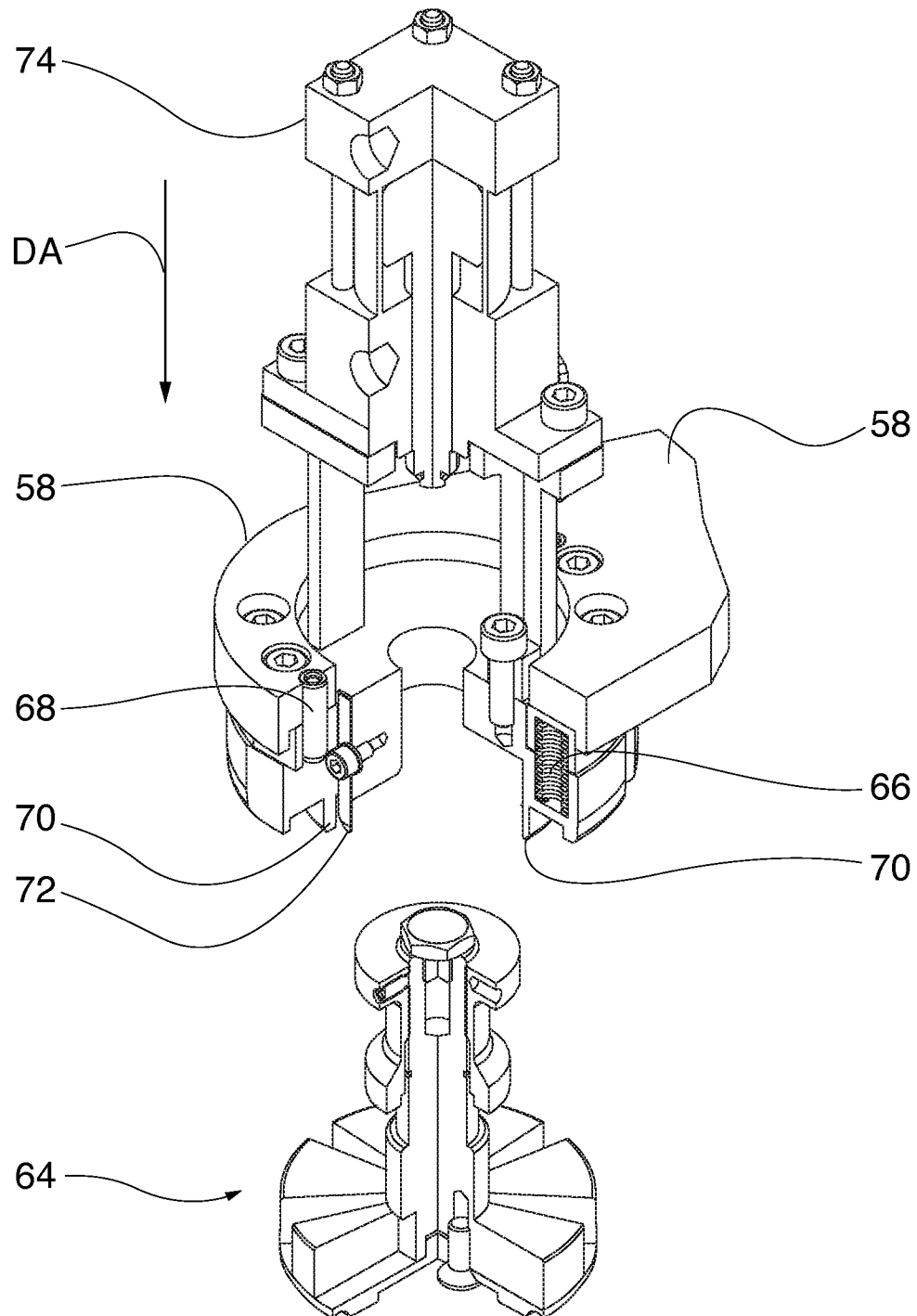


Fig. 10