

DOMANDA DI INVENZIONE NUMERO	102021000021725
Data Deposito	11/08/2021
Data Pubblicazione	11/02/2023

Classifiche IPC

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
H	01	F	41	09

Titolo

Metodo e macchina per realizzare almeno due diverse bobine attorno ad un componente di un articolo
--

DESCRIZIONE

dell'invenzione industriale dal titolo:

"Metodo e macchina per realizzare almeno due diverse bobine attorno ad un componente di un articolo"

5 a nome di G.D S.p.A., di nazionalità italiana, con sede a 40133 BOLOGNA, Via Battindarno, 90.

Inventore designato: Fulvio BOLDRINI.

Depositata il: Domanda N

10 **SETTORE DELLA TECNICA**

La presente invenzione è relativa ad un metodo ed una macchina per realizzare almeno due diverse bobine attorno ad un componente di un articolo.

La presente invenzione trova vantaggiosa applicazione nell'industria del tabacco per realizzare un componente elettronico di una cartuccia monouso di una sigaretta
15 elettronica, cui la trattazione che segue farà riferimento senza per questo perdere di generalità.

ARTE ANTERIORE

Normalmente, una sigaretta elettronica comprende una parte riutilizzabile che viene utilizzata più volte e contiene, tra le altre cose, una batteria elettrica (che fornisce l'energia
20 necessaria al funzionamento della sigaretta elettronica) ed un processore elettronico che sovrintende al funzionamento della sigaretta elettronica. Inoltre, la sigaretta elettronica comprende una cartuccia monouso (ovvero usa e getta che quindi viene utilizzata una sola volta e viene poi rimpiazzata) che viene accoppiata alla parte riutilizzabile.

Recentemente è stato proposto di inserire in ciascuna cartuccia monouso un componente
25 provvisto di un transponder dotato di una memoria in cui vengono memorizzate le caratteristiche della cartuccia monouso ed in particolare le caratteristiche della sostanza attiva (liquida o solida) che deve venire riscaldata per rilasciare i vapori da inalare; in questo modo, la parte riutilizzabile della sigaretta elettronica può leggere le caratteristiche della cartuccia monouso ad essa accoppiata adattando di conseguenza il riscaldamento
30 alle caratteristiche della cartuccia monouso.

Nella maggior parte delle applicazioni, il transponder comprende una unica antenna avvolta (ovvero una unica bobina che funge da antenna); tuttavia, in alcune applicazioni il transponder può comprendere una pluralità di antenna (ovvero una pluralità di bobine

che fungono da antenna) che presentano nello spazio orientazioni diverse in modo tale da garantire al transponder di essere in grado di comunicare efficacemente in tutte le possibili posizioni.

DESCRIZIONE DELLA INVENZIONE

- 5 Scopo della presente invenzione è fornire un metodo ed una macchina per realizzare almeno due diverse bobine attorno ad un componente di un articolo, i quali metodo e macchina permettano di operare ad una velocità operativa elevata (misurata come numero di componenti prodotti nell'unità di tempo) mantenendo, nel contempo, una elevata qualità produttiva (generalmente misurata come percentuale di pezzi difettosi).
- 10 In accordo con la presente invenzione vengono forniti un metodo ed una macchina per realizzare almeno due diverse bobine attorno ad un componente di un articolo, secondo quanto rivendicato nelle rivendicazioni allegate.

Le rivendicazioni descrivono forme di realizzazione preferite della presente invenzione formando parte integrante della presente descrizione.

15 BREVE DESCRIZIONE DEI DISEGNI

La presente invenzione verrà ora descritta con riferimento ai disegni annessi, che ne illustrano un esempio di attuazione non limitativo, in cui:

- le figure 1 e 2 sono due diverse viste prospettiche di un componente di una cartuccia monouso di una sigaretta elettronica;
- 20 – la figura 3 è una vista schematica di una macchina che produce il componente delle figure 1 e 2 ed è realizzata in accordo con la presente invenzione;
- la figura 4 è una vista prospettica e con l'asportazione di parti per chiarezza della macchina della figura 3;
- la figura 5 è una vista prospettica di un carrello di un convogliatore principale della
25 macchina della figura 3;
- le figure 6 e 7 sono sue diverse viste prospettiche e con l'asportazione di parti per chiarezza di una piastra di supporto del carrello della figura 5;
- la figura 8 è una vista prospettica e con l'asportazione di parti per chiarezza di una stazione di ingresso della macchina della figura 3;
- 30 – le figure 9-12 sono rispettive viste prospettiche e con l'asportazione di parti per chiarezza di una stazione di avvolgimento della macchina della figura 3;
- la figura 13 è vista in prospettiva e con l'asportazione di parti per chiarezza di una stazione di saldatura della macchina della figura 3; e

- le figure 14-18 sono rispettive viste prospettiche e con l'asportazione di parti per chiarezza di altrettante stazioni di manipolazione della macchina della figura 3.

FORME DI ATTUAZIONE PREFERITE DELL'INVENZIONE

Nelle figure 1 e 2, con il numero di riferimento 1 è indicato nel suo complesso un
5 componente di una cartuccia monouso di una sigaretta elettronica.

Il componente 1 presenta una forma all'incirca parallelepipedica presentante sei pareti (facce): una parete 2 superiore, una parete 3 inferiore parallela ed opposta alla parete 2 superiore, una parete 4 anteriore, una parete 5 posteriore parallela ed opposta alla parete 4 anteriore e due pareti 6 e 7 laterali tra loro parallele ed opposte.

- 10 Il componente 1 comprende un circuito elettronico integrato (non illustrato) che è disposto all'interno del componente, è generalmente provvisto di una propria batteria elettrica (ovvero di una propria fonte di energia elettrica) e presenta sei coppie di contatti 8 elettrici che sono disposti in corrispondenza delle pareti 4-7: una coppia di contatti 8 elettrici è disposta in corrispondenza della parete 6 laterale, due coppie di contatti 8
15 elettrici sono disposte in corrispondenza della parete 4 anteriore, una coppia di contatti 8 elettrici è disposta in corrispondenza della parete 7 laterale, e due coppie di contatti 8 elettrici sono disposte in corrispondenza della parete 5 posteriore.

- Inoltre, il componente 1 comprende sei bobine 9-14 che vengono avvolte: due bobine 9 e 10 di dimensione (area) maggiore che circondano le pareti 4-7 e sono disposte alle
20 estremità opposte del componente 1 (ovvero la bobina 9 è disposta in prossimità della parete 2 superiore mentre la bobina 10 è disposta in prossimità della parete 3 inferiore), due bobine 11 e 12 di dimensione (area) intermedia che circondano le pareti 2-3 e 6-7 e sono disposte alle estremità opposte del componente 1 (ovvero la bobina 11 è disposta in
25 prossimità della parete 4 anteriore mentre la bobina 12 è disposta in prossimità della parete 5 posteriore), e due bobine 13 e 14 di dimensione (area) minore che circondano le pareti 2-5 e sono disposte alle estremità opposte del componente 1 (ovvero la bobina 13 è disposta in prossimità della parete 6 laterale mentre la bobina 14 è disposta in prossimità della parete 7 laterale).

- Ciascuna bobina 9-14 è avvolta ed è costituita da una pluralità di spire di un filo
30 conduttore esternamente isolato che formano una avvolgimento; nella forma di attuazione illustrata nelle figure allegate sono previste circa 10-15 spire. Ciascuna bobina 9-14 (ovvero il filo 15 avvolto che costituisce ciascuna bobina 9-14) presenta due estremità (ovviamente una estremità iniziale ed una estremità finale in funzione del verso di

avvolgimento) che sono saldate ad una corrispondente coppia di contatti 8 elettrici.

Il circuito elettronico del componente 1 utilizza in alternativa o in contemporanea le sei bobine 9-14 per comunicare in radiofrequenza con altri dispositivi elettronici disposti nelle vicinanze. In alternativa o in aggiunta, il circuito elettronico del componente 1 potrebbe anche utilizzare le sei bobine 9-14 per generare energia elettrica (destinata al proprio funzionamento e/o a ricaricare la propria batteria elettrica) sfruttando un campo elettromagnetico generato da un dispositivo elettronico disposto in prossimità; ovvero il circuito elettronico del componente 1 potrebbe anche utilizzare le sei bobine 9-14 per realizzare una ricarica elettrica di tipo induttivo (quindi senza contatto) della propria batteria elettrica. Di conseguenza, le sei bobine 9-14 del componente 1 costituiscono corrispondenti antenne che possono venire utilizzare per scambiare informazioni mediante onde elettromagnetiche (in questo caso le antenne costituiscono parte di un dispositivo di telecomunicazione) e/o possono venire utilizzare per scambiare energia elettrica mediante onde elettromagnetiche (in questo caso le antenne costituiscono parte di un dispositivo di ricarica).

Il componente 1 comprende infine sei coppie di piolini 16 e 17 (ovvero due piccole colonne) che sporgono a sbalzo (ovvero perpendicolarmente) dalle corrispondenti pareti 2-7 e sono disposte in prossimità di corrispondenti coppie di contatti 8 elettrici; le due estremità (iniziale e finale) del filo 15 avvolto che compone ciascuna bobina 9-14 sono piegate a (circa) 90° attorno ai corrispondenti piolini 16 o 17 prima di intestarsi nei corrispondenti contatti 8 elettrici (ovvero prima di raggiungere i corrispondenti contatti 8 elettrici su cui le due estremità sono saldate).

E' importante osservare che il posizionamento e la forma dei contatti 8 elettrici e dei piolini 16 e 17 potrebbero essere completamente diversi, fermo restando che a ciascuna bobina 9-14 sono associati due rispettivi contatti 8 elettrici e due rispettivi piolini 16 e 17 e che i piolini 16 e 17 sono disposti in (relativa) prossimità con i contatti 8 elettrici.

Nella forma di attuazione illustrata nelle figure allegate, il componente 1 comprende sei bobine 9-14; secondo altre forme di attuazione non illustrate, il componente 1 presenta un diverso numero di bobine 9-14 che generalmente è compreso tra due e cinque (ma in alcuni casi potrebbero anche essere previste più di sei bobine 9-14).

Nelle figure 3 e 4, con il numero di riferimento 18 è indicata nel suo complesso una macchina per la realizzazione le bobine 9-14 nel componente 1.

La macchina 18 comprende un corpo di supporto (ovvero un telaio) che appoggia a terra

mediante delle gambe e presenta frontalmente una parete verticale sulla quale sono montati gli organi operativi. Inoltre, la macchina 18 comprende un convogliatore 19 principale che avanza i componenti 1 in corso di lavorazione lungo un percorso P di avvolgimento che si sviluppa tra una stazione S1 di ingresso (in cui il convogliatore 19 principale riceve i componenti 1 in cui realizzare le bobine 9-14) ed una stazione S2 di uscita (in cui il convogliatore 19 principale cede i componenti 1 completi ovvero provvisti delle bobine 9-14).

Il percorso P di avvolgimento attraversa una serie di stazioni S3-S19 (meglio descritte in seguito), in cui vengono eseguite le operazioni per la realizzazione delle sei bobine 9-14.

Nella forma di attuazione illustrata nelle figure allegate, il percorso P principale comprende un unico tratto orizzontale e lineare (ovvero che si sviluppa sostanzialmente lungo una linea retta disposta orizzontalmente) disposto tra la stazione S1 di ingresso e la stazione S2 di uscita; secondo una diversa forma di attuazione non illustrata, il percorso P di avvolgimento comprende: un tratto superiore che è orizzontale e lineare, un tratto inferiore che è orizzontale e lineare (quindi è parallelo al tratto superiore), ed un tratto semicircolare di raccordo che collega tra loro il tratto superiore ed il tratto inferiore.

Il convogliatore 19 principale comprende una pluralità di carrelli 20 che vengono avanzati lungo il percorso P di avvolgimento; come meglio illustrato nelle figure 5, 6 e 7 ciascun carrello 20 comprende una piastra 21 di supporto in cui sono ricavate tre diverse sedi 22, 23 e 24 atte ciascuna a ricevere ed alloggiare lo stesso componente 1 con diverse orientazioni. Ovvero la sede 22 è atta ad alloggiare il componente 1 quando la parete 6 laterale o la parete 7 laterale del componente 1 sono appoggiate alla piastra 21 di supporto, la sede 23 è atta ad alloggiare il componente 1 quando la parete 4 anteriore o la parete 5 posteriore del componente 1 sono appoggiate alla piastra 21 di supporto, e la sede 24 è atta ad alloggiare il componente 1 quando la parete 2 superiore o la parete 3 inferiore del componente 1 sono appoggiate alla piastra 21 di supporto. Quindi ciascuna piastra 21 di supporto è destinata a supportare un unico componente 1 che può venire disposto con tre orientazioni diverse ed in sei posizioni diverse (ciascuna orientazione prevede due diverse posizioni).

Secondo una preferita forma di attuazione meglio illustrata nella figura 6, ciascuna sede 22, 23 o 24 comprende una pinza 25 che viene chiusa per afferrare saldamente un componente 1 appoggiato alla piastra 21 di supporto e viene aperta per rilasciare un componente 1 appoggiato alla piastra 21 di supporto. Ciascuna pinza 25 comprende due

ganasce 26 contrapposte che sono disposte alle estremità opposte della sede 22, 23 o 24, sono mobili mediante un movimento lineare (che si sviluppa parallelamente al percorso P di avvolgimento), ed in uso si spostano tra una posizione di presa in cui le due ganasce 26 sono tra loro più vicine e stringono tra loro un componente 1 appoggiato alla piastra 21 di supporto ed una posizione di rilascio in cui le due ganasce 26 sono tra loro più lontane e lasciano libero un componente 1 appoggiato alla piastra 21 di supporto. Le pinze 25 sono tutte comandate insieme da uno stesso dispositivo 27 attuatore (ovvero tutte e tre le pinze 25 si aprono e si chiudono nello stesso momento) che può essere montato sulla piastra 21 di supporto oppure può essere esterno alla piastra 21 di supporto e disposto in posizione fissa di fianco al convogliatore 19 principale. Preferibilmente, ciascuna pinza 25 è normalmente chiusa, ovvero in assenza dell'intervento del dispositivo 27 attuatore rimane naturalmente chiusa; questo risultato viene ottenuto grazie alla presenza di un molla che tende a spingere le ganasce 26 di ciascuna pinza 25 verso la posizione chiusa e viene compressa dall'azione del dispositivo 27 attuatore (ovvero il dispositivo 27 attuatore deve vincere la forza elastica generata dalla molla per spostare le ganasce 26 di ciascuna pinza 25 verso la posizione aperta). Secondo una diversa forma di attuazione, ciascuna pinza 25 presenta un proprio dispositivo 27 attuatore che è separato ed indipendente dai dispositivi 27 attuatori delle altre due pinze 25; in questo modo ciascun dispositivo 27 attuatore viene ottimizzato per la corsa delle ganasce 26 della corrispondente pinza 25.

E' importante osservare che le tre pinze 25 delle tre sedi 22, 23 e 24 di una stessa piastra 21 di supporto sono funzionalmente uguali (ovvero tutte sono atte ad afferrare e trattenere il componente 1 in tre diverse posizioni) ma potrebbero essere strutturalmente diverse (ovvero avere forme diverse) per adattarsi alla conformazione del componente 1.

Ovviamente il numero di sedi 22 ricavate nella piastra 21 di supporto di ciascun carrello 20 potrebbe essere diverso da tre in funzione del numero di bobine 9-14 da realizzare e dalla conformazione del componente 1; quindi la piastra 21 di supporto di ciascun carrello 20 potrebbe presentare solo una sede 22, 23 o 24 oppure due sedi 22, 23 o 24 o anche più di tre sedi 22, 23 o 24.

Il convogliatore 19 principale è atto a spostare ciclicamente ciascun carrello 20 lungo il percorso P di avvolgimento con una movimentazione intermittente (a passo) che prevede di alternare ciclicamente fasi di moto in cui il convogliatore 19 principale sposta i carrelli 20 e fasi di sosta in cui il convogliatore 19 principale mantiene fermi i carrelli 20. Secondo

quanto illustrato nella figura 5, il convogliatore 19 principale comprende una guida 28 anulare (ovvero chiusa ad anello su sé stessa) che è disposta in posizione fissa lungo il percorso P di avvolgimento; in particolare, la guida 28 anulare è costituita da un singolo binario fisso (ovvero privo di movimentazione) che è disposto lungo il percorso P di avvolgimento. Inoltre, il convogliatore 19 principale comprende una pluralità di slitte 29, ciascuna delle quali supporta un corrispondente carrello 20 ed è accoppiata alla guida 28 per scorrere liberamente lungo la guida 28 stessa. Infine, il convogliatore 19 principale comprende un motore 30 elettrico lineare che movimenta le slitte 29 portanti i carrelli 20 lungo il percorso P di avvolgimento; il motore 20 elettrico lineare comprende uno statore 31 anulare (ovvero un primario fisso) che è disposto in posizione fissa lungo la guida 28 ed una pluralità di cursori 32 mobili (ovvero dei secondari mobili), ciascuno dei quali è elettro-magneticamente accoppiato allo statore 31 per ricevere dallo statore 31 stesso una forza motrice ed è rigidamente collegato ad una corrispondente slitta 29.

Secondo una diversa forma di attuazione non illustrata, il convogliatore 19 principale è un convogliatore a nastro e comprende (almeno) un nastro flessibile che supporta i carrelli 20 ed è chiuso ad anello attorno a due pulegge di estremità (almeno una delle quali è motorizzata). Secondo una ulteriore forma di attuazione non illustrata, il convogliatore 19 principale è una ruota (disposta verticalmente oppure orizzontalmente) che è montata girevole attorno ad un asse centrale di rotazione; ovviamente in questa forma di attuazione il percorso P di avvolgimento presenta una forma circolare.

Nella descrizione che segue, vengono spiegate le funzioni delle stazioni S1-S19 della macchina 18 facendo riferimento ad un unico carrello 20 che avanza un singolo componente 1.

Secondo quanto illustrato nelle figure 3 e 4, all'inizio del ciclo di realizzazione delle bobine 9-14 il convogliatore 19 principale avanza il carrello 20 (portante tre sedi 22 da usare in alternativa) lungo il percorso P di avvolgimento per arrestare un singolo carrello 20 nella stazione S1 di ingresso in cui un singolo componente 1 viene disposto nella sede 22 del carrello 20 appoggiando la parete 6 laterale sulla piastra 21 di supporto (ovvero con la parete 7 laterale disposta orizzontale e nel punto più alto). Secondo quanto illustrato nella figura 8, nella stazione S1 di ingresso è disposto un braccio 33 motorizzato provvisto di una testa 34 di presa che è atta ad afferrare il componente 1 stringendolo su parte delle pareti 4 e 5 (ovvero lasciando completamente libere le pareti 6 e 7 laterali); quando il carrello 20 è in sosta nella stazione S1 di ingresso il braccio 33 motorizzato inserisce un

componente 1 nella sede 22 del carrello 20 appoggiando la parete 6 laterale sulla piastra 21 di supporto.

Successivamente, il convogliatore 19 principale avanza il carrello 20 (portante un solo componente 1 nella propria sede 22) lungo il percorso P di avvolgimento e dalla stazione S1 di ingresso alla stazione S3 di avvolgimento, in cui il carrello 20 si arresta ed in cui una unità 35 di avvolgimento (illustrata con maggiore dettaglio nelle figure 9-12) avvolge attorno al componente 1 portato dal carrello 20 un filo 15 conduttore esternamente isolato per realizzare una serie di spire che costituiscono la bobina 14.

Successivamente, il convogliatore 19 principale avanza il carrello 20 (portante un solo componente 1 nella propria sede 22) lungo il percorso P di avvolgimento e dalla stazione S3 di avvolgimento alla stazione S4 di saldatura (disposta a valle della stazione S3 di avvolgimento), in cui il carrello 20 si arresta ed in cui le due estremità opposte della bobina 14 che è stata avvolta nella precedente stazione S3 di avvolgimento vengono saldate (ad esempio mediante ultrasuoni, mediante termosaldatura o mediante laser) ai due corrispondenti contatti 8 elettrici da una unità 36 di saldatura (illustrata più in dettaglio nella figura 13).

Successivamente, il convogliatore 19 principale avanza il carrello 20 (portante un solo componente 1 nella propria sede 22) lungo il percorso P di avvolgimento e dalla stazione S4 di saldatura alla stazione S5 di manipolazione (disposta a valle della stazione S4 di saldatura), in cui il carrello 20 si arresta ed in cui il componente 1 viene capovolto (ovvero ruotato su sé stesso di 180°) per venire alla fine disposto nella sede 22 del carrello 20 appoggiando la parete 7 laterale alla piastra 21 di supporto (ovvero con la parete 6 laterale disposta orizzontale e nel punto più alto). Secondo quanto illustrato nella figura 14, nella stazione S5 di manipolazione è disposto un braccio 37 motorizzato provvisto di una testa 38 di presa che è atta ad afferrare il componente 1 stringendolo su parte delle pareti 4 e 5 (ovvero lasciando completamente libere le pareti 6 e 7 laterali); quando il carrello 20 è in sosta nella stazione S5 di manipolazione il braccio 37 motorizzato afferra il componente 1 che si trova nella sede 22 del carrello 20 e lo ruota su sé stesso di 180° per appoggiare sulla piastra 21 di supporto la parete 7 laterale (in precedenza era appoggiata sulla piastra 21 di supporto la parete 6 laterale che è opposta alla parete 7 laterale).

Secondo una preferita forma di attuazione, nella stazione S5 di manipolazione è prevista anche una unità 39 di rimozione che, mentre il braccio 37 motorizzato provvede a modificare la posizione del componente 1 sulla piastra 21 di supporto, rimuove (elimina)

le parti in eccesso delle due estremità opposte della bobina 14 (tagliate nella precedente stazione S4 di saldatura).

Successivamente, il convogliatore 19 principale avanza il carrello 20 (portante un solo componente 1 nella propria sede 22) lungo il percorso P di avvolgimento e dalla stazione S5 di manipolazione alla stazione S6 di avvolgimento, in cui il carrello 20 si arresta ed in cui una unità 35 di avvolgimento (del tutto identica alla unità 35 di avvolgimento presente nella stazione S3 di avvolgimento) avvolge attorno al componente 1 portato dal carrello 20 un filo 15 conduttore esternamente isolato per realizzare una serie di spire che costituiscono la bobina 13.

Successivamente, il convogliatore 19 principale avanza il carrello 20 (portante un solo componente 1 nella propria sede 22) lungo il percorso P di avvolgimento e dalla stazione S6 di avvolgimento alla stazione S7 di saldatura (disposta a valle della stazione S6 di avvolgimento), in cui il carrello 20 si arresta ed in cui in le due estremità opposte della bobina 13 che è stata avvolta nella precedente stazione S6 di avvolgimento vengono saldate (ad esempio mediante ultrasuoni, mediante termosaldatura o mediante laser) ai due corrispondenti contatti 8 elettrici da una unità 36 di saldatura (del tutto identica alla unità 36 di saldatura presente nella stazione S4 di saldatura).

Successivamente, il convogliatore 19 principale avanza il carrello 20 (portante un solo componente 1 nella propria sede 22) lungo il percorso P di avvolgimento e dalla stazione S7 di saldatura alla stazione S8 di manipolazione (disposta a valle della stazione S7 di saldatura), in cui il carrello 20 si arresta ed in cui il componente 1 viene ruotato di 90° per venire alla fine disposto nella sede 23 del carrello 20 appoggiando la parete 4 anteriore alla piastra 21 di supporto (ovvero con la parete 5 posteriore disposta orizzontale e nel punto più alto). Secondo quanto illustrato nella figura 15, nella stazione S8 di manipolazione è disposto un braccio 40 motorizzato provvisto di una testa 41 di presa che è atta ad afferrare il componente 1 lasciando completamente libere la parete 4 anteriore; quando il carrello 20 è in sosta nella stazione S8 di manipolazione il braccio 40 motorizzato afferra il componente 1 che si trova nella sede 22 del carrello 20 e lo ruota su sé stesso di 90° per appoggiare sulla piastra 21 di supporto la parete 4 anteriore e spostando il componente 1 dalla sede 22 alla sede 23 (in precedenza il componente 1 si trovava nella sede 22 ed era appoggiata sulla piastra 21 di supporto la parete 7 laterale).

Secondo una preferita forma di attuazione, nella stazione S8 di manipolazione è prevista anche una unità 39 di rimozione (del tutto identica alla unità 39 di rimozione presente

nella stazione S5 di manipolazione) che, mentre il braccio 40 motorizzato provvede a modificare la posizione del componente 1 sulla piastra 21 di supporto, rimuove (elimina) le parti in eccesso delle due estremità opposte della bobina 13 (tagliate nella precedente stazione S7 di saldatura).

- 5 Successivamente, il convogliatore 19 principale avanza il carrello 20 (portante un solo componente 1 nella propria sede 23) lungo il percorso P di avvolgimento e dalla stazione S8 di manipolazione alla stazione S9 di avvolgimento, in cui il carrello 20 si arresta ed in cui una unità 35 di avvolgimento (del tutto identica alla unità 35 di avvolgimento presente nella stazione S3 di avvolgimento) avvolge attorno al componente 1 portato dal carrello
- 10 20 un filo 15 conduttore esternamente isolato per realizzare una serie di spire che costituiscono la bobina 12.

Successivamente, il convogliatore 19 principale avanza il carrello 20 (portante un solo componente 1 nella propria sede 23) lungo il percorso P di avvolgimento e dalla stazione S9 di avvolgimento alla stazione S10 di saldatura (disposta a valle della stazione S9 di

15 avvolgimento), in cui il carrello 20 si arresta ed in cui in le due estremità opposte della bobina 12 che è stata avvolta nella precedente stazione S9 di avvolgimento vengono saldate (ad esempio mediante ultrasuoni, mediante termosaldatura o mediante laser) ai due corrispondenti contatti 8 elettrici da una unità 36 di saldatura (del tutto identica alla unità 36 di saldatura presente nella stazione S4 di saldatura).

- 20 Successivamente, il convogliatore 19 principale avanza il carrello 20 (portante un solo componente 1 nella propria sede 23) lungo il percorso P di avvolgimento e dalla stazione S10 di saldatura alla stazione S11 di manipolazione (disposta a valle della stazione S10 di saldatura), in cui il carrello 20 si arresta ed in cui il componente 1 viene capovolto (ovvero ruotato su sé stesso di 180°) per venire alla fine disposto nella sede 23 del carrello
- 25 20 appoggiando la parete 5 posteriore alla piastra 21 di supporto (ovvero con la parete 4 anteriore disposta orizzontale e nel punto più alto). Secondo quanto illustrato nella figura 16, nella stazione S11 di manipolazione è disposto un braccio 42 motorizzato provvisto di una testa 43 di presa che è atta ad afferrare il componente 1 lasciando completamente libere le pareti 4 e 5; quando il carrello 20 è in sosta nella stazione S11 di manipolazione
- 30 il braccio 40 motorizzato afferra il componente 1 che si trova nella sede 23 del carrello 20 e lo ruota su sé stesso di 180° per appoggiare sulla piastra 21 di supporto la parete 5 posteriore (in precedenza era appoggiata sulla piastra 21 di supporto la parete 4 anteriore che è opposta alla parete 5 posteriore).

Secondo una preferita forma di attuazione, nella stazione S11 di manipolazione è prevista anche una unità 39 di rimozione (del tutto identica alla unità 39 di rimozione presente nella stazione S5 di manipolazione) che, mentre il braccio 42 motorizzato provvede a modificare la posizione del componente 1 sulla piastra 21 di supporto, rimuove (elimina) le parti in eccesso delle due estremità opposte della bobina 12 (tagliate nella precedente stazione S10 di saldatura).

Successivamente, il convogliatore 19 principale avanza il carrello 20 (portante un solo componente 1 nella propria sede 23) lungo il percorso P di avvolgimento e dalla stazione S11 di manipolazione alla stazione S12 di avvolgimento, in cui il carrello 20 si arresta ed in cui una unità 35 di avvolgimento (del tutto identica alla unità 35 di avvolgimento presente nella stazione S3 di avvolgimento) avvolge attorno al componente 1 portato dal carrello 20 un filo 15 conduttore esternamente isolato per realizzare una serie di spire che costituiscono la bobina 11.

Successivamente, il convogliatore 19 principale avanza il carrello 20 (portante un solo componente 1 nella propria sede 23) lungo il percorso P di avvolgimento e dalla stazione S12 di avvolgimento alla stazione S13 di saldatura (disposta a valle della stazione S12 di avvolgimento), in cui il carrello 20 si arresta ed in cui in le due estremità opposte della bobina 11 che è stata avvolta nella precedente stazione S12 di avvolgimento vengono saldate (ad esempio mediante ultrasuoni, mediante termosaldatura o mediante laser) ai due corrispondenti contatti 8 elettrici da una unità 36 di saldatura (del tutto identica alla unità 36 di saldatura presente nella stazione S4 di saldatura).

Successivamente, il convogliatore 19 principale avanza il carrello 20 (portante un solo componente 1 nella propria sede 23) lungo il percorso P di avvolgimento e dalla stazione S13 di saldatura alla stazione S14 di manipolazione (disposta a valle della stazione S13 di saldatura), in cui il carrello 20 si arresta ed in cui il componente 1 viene ruotato di 90° per venire alla fine disposto nella sede 24 del carrello 20 appoggiando la parete 2 superiore alla piastra 21 di supporto (ovvero con la parete 3 inferiore disposta orizzontale e nel punto più alto). Secondo quanto illustrato nella figura 17, nella stazione S14 di manipolazione è disposto un braccio 44 motorizzato provvisto di una testa 45 di presa che è atta ad afferrare il componente 1 lasciando completamente libera la parete 2 superiore; quando il carrello 20 è in sosta nella stazione S14 di manipolazione il braccio 44 motorizzato afferra il componente 1 che si trova nella sede 23 del carrello 20 e lo ruota su sé stesso di 90° per appoggiare sulla piastra 21 di supporto la parete 2 superiore e

spostando il componente 1 dalla sede 23 alla sede 24 (in precedenza il componente 1 si trovava nella sede 23 ed era appoggiata sulla piastra 21 di supporto la parete 5 posteriore). Secondo una preferita forma di attuazione, nella stazione S14 di manipolazione è prevista anche una unità 39 di rimozione (del tutto identica alla unità 39 di rimozione presente
5 nella stazione S5 di manipolazione) che, mentre il braccio 44 motorizzato provvede a modificare la posizione del componente 1 sulla piastra 21 di supporto, rimuove (elimina) le parti in eccesso delle due estremità opposte della bobina 11 (tagliate nella precedente stazione S13 di saldatura).

Successivamente, il convogliatore 19 principale avanza il carrello 20 (portante un solo
10 componente 1 nella propria sede 24) lungo il percorso P di avvolgimento e dalla stazione S14 di manipolazione alla stazione S15 di avvolgimento, in cui il carrello 20 si arresta ed in cui una unità 35 di avvolgimento (del tutto identica alla unità 35 di avvolgimento presente nella stazione S3 di avvolgimento) avvolge attorno al componente 1 portato dal carrello 20 un filo 15 conduttore esternamente isolato per realizzare una serie di spire che
15 costituiscono la bobina 10.

Successivamente, il convogliatore 19 principale avanza il carrello 20 (portante un solo componente 1 nella propria sede 24) lungo il percorso P di avvolgimento e dalla stazione S15 di avvolgimento alla stazione S16 di saldatura (disposta a valle della stazione S15 di avvolgimento), in cui il carrello 20 si arresta ed in cui in le due estremità opposte della
20 bobina 10 che è stata avvolta nella precedente stazione S15 di avvolgimento vengono saldate (ad esempio mediante ultrasuoni, mediante termosaldatura o mediante laser) ai due corrispondenti contatti 8 elettrici da una unità 36 di saldatura (del tutto identica alla unità 36 di saldatura presente nella stazione S4 di saldatura).

Successivamente, il convogliatore 19 principale avanza il carrello 20 (portante un solo
25 componente 1 nella propria sede 24) lungo il percorso P di avvolgimento e dalla stazione S16 di saldatura alla stazione S17 di manipolazione (disposta a valle della stazione S16 di saldatura), in cui il carrello 20 si arresta ed in cui il componente 1 viene capovolto (ovvero ruotato su sé stesso di 180°) per venire alla fine disposto nella sede 24 del carrello 20 appoggiando la parete 3 inferiore alla piastra 21 di supporto (ovvero con la parete 2
30 superiore disposta orizzontale e nel punto più alto). Secondo quanto illustrato nella figura 16, nella stazione S17 di manipolazione è disposto un braccio 46 motorizzato provvisto di una testa 47 di presa che è atta ad afferrare il componente 1 lasciando completamente libera la parete 2 superiore e la parete 3 inferiore; quando il carrello 20 è in sosta nella

stazione S17 di manipolazione il braccio 46 motorizzato afferra il componente 1 che si trova nella sede 24 del carrello 20 e lo ruota su sé stesso di 180° per appoggiare sulla piastra 21 di supporto la parete 3 inferiore (in precedenza era appoggiata sulla piastra 21 di supporto la parete 2 superiore che è opposta alla parete 3 inferiore).

- 5 Secondo una preferita forma di attuazione, nella stazione S17 di manipolazione è prevista anche una unità 39 di rimozione (del tutto identica alla unità 39 di rimozione presente nella stazione S5 di manipolazione) che, mentre il braccio 46 motorizzato provvede a modificare la posizione del componente 1 sulla piastra 21 di supporto, rimuove (elimina) le parti in eccesso delle due estremità opposte della bobina 10 (tagliate nella precedente
10 stazione S16 di saldatura).

Successivamente, il convogliatore 19 principale avanza il carrello 20 (portante un solo componente 1 nella propria sede 24) lungo il percorso P di avvolgimento e dalla stazione S17 di manipolazione alla stazione S18 di avvolgimento, in cui il carrello 20 si arresta ed in cui una unità 35 di avvolgimento (del tutto identica alla unità 35 di avvolgimento
15 presente nella stazione S3 di avvolgimento) avvolge attorno al componente 1 portato dal carrello 20 un filo 15 conduttore esternamente isolato per realizzare una serie di spire che costituiscono la bobina 9.

Successivamente, il convogliatore 19 principale avanza il carrello 20 (portante un solo componente 1 nella propria sede 24) lungo il percorso P di avvolgimento e dalla stazione
20 S18 di avvolgimento alla stazione S19 di saldatura (disposta a valle della stazione S18 di avvolgimento), in cui il carrello 20 si arresta ed in cui in le due estremità opposte della bobina 9 che è stata avvolta nella precedente stazione S18 di avvolgimento vengono saldate (ad esempio mediante ultrasuoni, mediante termosaldatura o mediante laser) ai due corrispondenti contatti 8 elettrici da una unità 36 di saldatura (del tutto identica alla
25 unità 36 di saldatura presente nella stazione S4 di saldatura).

Successivamente, il convogliatore 19 principale avanza il carrello 20 (portante un solo componente 1 nella propria sede 24) lungo il percorso P di avvolgimento e dalla stazione S19 di saldatura alla stazione S2 di uscita (disposta a valle della stazione S19 di saldatura), in cui il carrello 20 si arresta ed in cui il componente 1 viene prelevato dalla sede 24 per
30 venire indirizzato verso una uscita della macchina 18. Secondo quanto illustrato nella figura 4, nella stazione S2 di uscita è disposto un braccio 48 motorizzato provvisto di una testa 49 di presa che è atta ad afferrare il componente 1 per prelevare il componente 1 stesso.

Secondo una preferita forma di attuazione, nella stazione S2 di uscita è prevista anche una unità 39 di rimozione (del tutto identica alla unità 39 di rimozione presente nella stazione S5 di manipolazione) che, mentre il braccio 48 motorizzato provvede a prelevare il componente 1, rimuove (elimina) le parti in eccesso delle due estremità opposte della bobina 9 (tagliate nella precedente stazione S19 di saldatura).

Viene di seguito descritta una sola unità 35 di avvolgimento, in quanto tutte le sei unità 35 di avvolgimento sono tra loro sostanzialmente identiche ed operano tutte nello stesso modo.

Secondo quanto illustrato nelle figure 9-12, ciascun carrello 20 comprende per ciascuna sede 22, 23 o 24 due pinze 50 e 51 (meglio illustrate nella figura 7) che sono montate sulla piastra 21 di supporto al di sotto della sede 22, 23 o 24 stessa e sono disposte fianco a fianco una rispetto all'altra. Ciascuna pinza 50 o 51 è atta ad afferrare e bloccare una corrispondente estremità del filo 15 che viene avvolto attorno al rispettivo componente 1 ed è dotata di una singola ganascia mobile che si sposta avanti ed indietro lungo una direzione D1 di presa orizzontale e perpendicolare al percorso P di avvolgimento (illustrata nella figura 7). In altre parole, ciascuna pinza 50 o 51 si apre e chiude mediante un movimento che si sviluppa lungo la direzione D1 di presa ed è quindi perpendicolare al percorso P di avvolgimento in modo tale che chiudendosi le pinze 50 e 51 portino il filo 15 a contatto con i corrispondenti contatti 8 elettrici. In particolare, in uso la pinza 50 viene utilizzata per afferrare una estremità iniziale del filo 15 all'inizio dell'avvolgimento del filo 15 attorno al componente 1 (cioè prima di avvolgere il filo 15 attorno al componente 1 la sua estremità iniziale viene afferrata dalla pinza 50); invece, in uso la pinza 51 viene utilizzata per afferrare una estremità finale del filo 15 al termine dell'avvolgimento del filo 15 attorno al componente 1 (cioè dopo avere completato l'avvolgimento del filo 15 attorno al componente 1 la sua estremità finale viene afferrata dalla pinza 51).

La ganascia mobile di ciascuna pinza 50 o 51 viene spostata lungo la direzione D1 di presa mediante un'asta 52 di comando (illustrata nella figura 7) che è disposta attraverso la piastra 21 di supporto e sbuca dal retro della piastra 21 di supporto per venire spinta da un dispositivo 53 attuatore (illustrato nella figura 7) che si trova in posizione fissa (ovvero montato sul telaio della macchina 18) in corrispondenza di ciascuna unità 35 di avvolgimento (ovvero in corrispondenza di ciascuna stazione S3, S6, S9, S12, S15, S18 di avvolgimento). Preferibilmente, ciascuna pinza 50 o 51 è normalmente chiusa, ovvero

in assenza dell'intervento del dispositivo 53 attuatore rimane naturalmente chiusa; questo risultato viene ottenuto grazie alla presenza di una molla che tende a spingere la ganascia mobile di ciascuna pinza 50 o 51 verso la posizione chiusa e viene compressa dall'azione del dispositivo 53 attuatore (ovvero il dispositivo 53 attuatore deve vincere la forza elastica generata dalla molla per spostare la ganascia mobile di ciascuna pinza 50 o 51 verso la posizione aperta).

In ciascuna unità 35 di avvolgimento sono disposte due pinze 54 e 55 che sono montate (sul telaio della macchina 18 e quindi al di fuori del convogliatore 19 principale per non spostarsi assieme ai carrelli 20) al di sotto delle piastre 21 di supporto dei carrelli 20 e sono disposte fianco a fianco una rispetto all'altra; in particolare, la coppia di pinze 54 e 55 è verticalmente allineata con una corrispondente coppia di pinze 50 e 51 portate da un carrello 20 che si ferma in corrispondenza della unità 35 di avvolgimento.

Ciascuna pinza 54 o 55 è atta ad afferrare e bloccare una corrispondente estremità del filo 15 che viene avvolto attorno al rispettivo componente 1 ed è dotata di una singola ganascia mobile che si sposta avanti ed indietro lungo una direzione D2 di presa orizzontale e parallela al percorso P di avvolgimento (ovvero perpendicolare alla direzione D1 di presa ed illustrata nella figura 7). In altre parole, ciascuna pinza 54 o 55 si apre e chiude mediante un movimento che si sviluppa lungo la direzione D2 di presa ed è quindi parallela al percorso P di avvolgimento. Secondo una preferita forma di attuazione illustrata nelle figure allagate, le pinze 54 e 55 condividono una ganascia comune priva di movimentazione disposta tra le pinze 54 e 55.

In particolare, in uso la pinza 54 viene utilizzata per afferrare l'estremità iniziale del filo 15 all'inizio dell'avvolgimento del filo 15 attorno al componente 1 e (immediatamente) prima che l'estremità iniziale del filo 15 venga afferrata dalla sovrastante pinza 50; invece, in uso la pinza 55 viene utilizzata per afferrare l'estremità finale del filo 15 al termine dell'avvolgimento del filo 15 attorno al componente 1 e (immediatamente) dopo che l'estremità finale del filo 15 venga afferrata dalla sovrastante pinza 51.

Preferibilmente, ciascuna pinza 54 o 55 è normalmente chiusa, ovvero in assenza dell'intervento di un dispositivo attuatore rimane naturalmente chiusa; questo risultato viene ottenuto grazie alla presenza di una molla che tende a spingere la ganascia mobile di ciascuna pinza 54 o 55 verso la posizione chiusa e viene compressa dall'azione del dispositivo attuatore (ovvero il dispositivo attuatore deve vincere la forza elastica generata dalla molla per spostare la ganascia mobile di ciascuna pinza 54 o 55 verso la

posizione aperta).

Ciascuna unità 35 di avvolgimento comprende una lama 56 che è montata (sul telaio della macchina 18 e quindi al di fuori del convogliatore 19 principale per non spostarsi assieme ai carrelli 20) al di sotto delle piastre 21 di supporto dei carrelli 20 in modo da trovarsi in
5 uso tra una rispettiva pinza 51 portata da un carrello 20 ed una rispettiva pinza 55. Ciascuna lama 56 è in uso mobile lungo una direzione di taglio coincidente con la direzione D2 di presa (illustrata nella figura 7), ovvero ciascuna lama 56 si sposta avanti ed indietro mediante un movimento parallelo al percorso P di avvolgimento. Grazie alla sua posizione, ciascuna lama 56 mobile può tagliare una estremità finale di un filo 15 che
10 è bloccata più in alto da una rispettiva pinza 51 portata da un carrello 20 ed è bloccata più in basso da una rispettiva pinza 55.

Ciascuna unità 35 di avvolgimento comprende un dito 57 mobile che viene utilizzato per avvicinare il filo 15 al componente 1, per avvolgere il filo 15 attorno al componente 1, e quindi per allontanare il filo 15 dal componente 1. Ciascun dito 57 mobile ha una forma
15 tubolare presentante un foro centrale che attraversa da lato a lato il dito 57 mobile ed al cui interno è disposto il filo 15; ovvero il filo 15 entra da una apertura posteriore del dito 57 mobile ed esce da una apertura anteriore del dito 57 mobile. Per ciascun dito 57 mobile, il filo 15 viene progressivamente svolto da una bobina contenuta in un apposito contenitore, attraversa un dispositivo tensionatore provvisto di almeno un rullo ballerino
20 mobile azionato da una molla e quindi arriva al dito 57 mobile; ciascun dispositivo tensionatore è configurato per applicare al rispettivo filo 15 una tensione sempre costante. L'unità 35 di avvolgimento comprende un corpo 58 di supporto comune (illustrato nella figura 9) sul quale è montato il dito 57 mobile per spostare il dito 57 mobile stesso; in particolare il dito 57 mobile è montato rigidamente sul corpo 58 di supporto, ovvero il
25 dito 57 mobile si sposta sempre solidamente con il corpo 58 di supporto e non compie mai alcun tipo di movimento rispetto al corpo 58 di supporto. Il corpo 58 di supporto viene movimentato da un singolo dispositivo 59 attuatore (schematicamente illustrato nella figura 9) provvisto di (almeno) un proprio motore elettrico indipendente. In uso, ciascun dito 57 mobile viene disposto con una orientazione orizzontale quando il filo 15
30 deve venire movimentato verticalmente per salire avvicinandosi al componente 1 o per scendere allontanandosi dal componente 1; inoltre, in uso ciascun dito 57 mobile viene disposto con una orientazione verticale quando il filo 15 deve venire movimentato orizzontalmente per venire avvolto attorno al componente 1.

Ciascuna unità 35 di avvolgimento comprende un corpo 60 di contenimento (meglio illustrato nella figura 11) che in uso viene appoggiato al piolino 16 in modo da prolungare il piolino 16 quando il filo 15 deve venire piegato attorno al piolino 16 in modo da evitare che il filo 15 possa accidentalmente scappare dal piolino 16 stesso; ovvero un po' prima
5 che il filo 15 venga piegato di 90° attorno al piolino 16, il corpo 60 di contenimento viene appoggiato al piolino 16 per prolungare il piolino 16 e quindi evitare che il filo 15 possa accidentalmente scappare dal piolino 16 stesso. A tale proposito è importante osservare che il piolino 16 non può avere una estensione troppo elevata (per problemi di ingombro indipendenti dalla macchina 18) e, nello stesso tempo, il dito 57 mobile muovendosi non
10 può passare troppo vicino al componente 1 per evitare che piccoli errori di posizionamento (uniti alle tolleranze costruttive del componente 1) possano provocare degli urti accidentali del dito 57 mobile contro il componente 1 stesso.

Ciascuna unità 35 di avvolgimento comprende un corpo 61 di contenimento (meglio illustrato nella figura 11) che in uso viene appoggiato al piolino 17 in modo da prolungare
15 il piolino 17 quando il filo 15 deve venire piegato attorno al piolino 17 in modo da evitare che il filo 15 possa accidentalmente scappare dal piolino 17 stesso; ovvero un po' prima che il filo 15 venga piegato di 90° attorno al piolino 17, il corpo 61 di contenimento viene appoggiato al piolino 17 per prolungare il piolino 17 e quindi evitare che il filo 15 possa accidentalmente scappare dal piolino 17 stesso. A tale proposito è importante osservare
20 che il piolino 17 non può avere una estensione troppo elevata (per problemi di ingombro indipendenti dalla macchina 18) e, nello stesso tempo, il dito 57 mobile muovendosi non può passare troppo vicino al componente 1 per evitare che piccoli errori di posizionamento (uniti alle tolleranze costruttive del componente 1) possano provocare degli urti accidentali del dito 57 mobile contro il componente 1 stesso..

25 Secondo una preferita forma di attuazione illustrata nelle figure allegate, ciascuna unità 35 di avvolgimento comprende un ulteriore dito 62 mobile (meglio illustrato nella figura 11) che è disposto al di sotto delle due pinze 54 e 55 ed in mezzo alle due pinze 54 e 55 (ovvero al di sotto della ganascia comune priva di movimentazione disposta tra le pinze 54 e 55) e viene movimentato verticalmente per sfilare l'estremità iniziale del filo 15 che
30 può rimanere all'interno dalla pinza 55 anche quando la pinza 55 viene aperta (l'estremità iniziale del filo 15 è molto leggera e quindi spesso non scende naturalmente per gravità fuori dalla pinza 55); in questo modo, ovvero grazie all'azione di sfilamento esercitata dal dito 62 mobile, si evita che l'estremità iniziale del filo 15 possa rimanere in modo

indesiderato all'interno della pinza 55 e quindi si rompa a strappo quando il carrello 20 si sposta al termine dell'avvolgimento. In particolare, la pinza 55 viene aperta dopo che l'estremità iniziale del filo 15 è stata impegnata dalla pinza 54 per iniziare un nuovo avvolgimento ed a questo punto il dito 62 mobile compie una corsa di lavoro verticale verso il basso per sfilare l'estremità iniziale del filo 15 dalla pinza 55.

Viene di seguito descritta l'avvolgimento di un filo 15 attorno ad un componente 1 in una singola unità 35 di avvolgimento; ovviamente quanto avviene in una singola unità 35 di avvolgimento avviene contemporaneamente ed esattamente nello stesso modo anche nelle altre unità 35 di avvolgimento.

10 Inizialmente l'unità 35 di avvolgimento è vuota (ovvero è priva del componente 1 portato da un carrello 20), una estremità iniziale del filo 15 è bloccata nella pinza 55, ed il dito 57 mobile (disposto orizzontalmente) si trova al di sotto della pinza 55. L'estremità iniziale del filo 15 bloccata nella pinza 55 è l'estremità iniziale se riferita al nuovo avvolgimento che verrà fatta attorno al prossimo componente 1 che arriverà nella unità 35 di avvolgimento ed era invece l'estremità finale del filo 15 se riferita al precedente avvolgimento che è stato completato attorno al precedente componente 1 che si trovava prima nella unità 35 di avvolgimento. Quando la macchina 18 viene avviata dopo una sostituzione delle bobine da cui viene svolto il filo 15, un operatore dispone manualmente l'estremità iniziale del filo 15 nella pinza 55.

20 Successivamente, il carrello 20 porta il componente 1 nella unità 35 di avvolgimento, le pinze 50 e 54 si aprono, il dito 57 mobile (disposto ancora orizzontalmente) si sposta verticalmente dal basso verso l'alto per fare passare l'estremità iniziale del filo 15 prima attraverso la pinza 54 e successivamente attraverso la pinza 50, ed infine le pinze 54 e 50 si chiudono per bloccare (in due punti diversi) l'estremità iniziale del filo 15; preferibilmente, prima si chiude solo pinza 54 mentre la pinza 50 è ancora aperta e successivamente si chiude anche la pinza 50. E' importante osservare che la pinza 50 si apre e chiude mediante un movimento lungo la direzione D1 di presa che è perpendicolare al percorso P di avvolgimento e quindi nel movimento di chiusura la pinza 50 sposta il filo 15 perpendicolare al percorso P di avvolgimento tirando il filo 15 contro il
30 componente 1 in modo tale che il filo 15 si appoggi sopra ad un corrispondente contatto 8 elettrico.

Successivamente, il dito 57 mobile ruota di 90° per sportarsi da una orientazione orizzontale ad una orientazione verticale ed iniziare a girare attorno al componente 1 per

avvolgere il filo 15 attorno al componente 1. Prima di iniziare l'avvolgimento del filo 15 attorno al componente 1, il filo 15 che sale verticalmente verso il componente 1 viene piegato dal dito 57 mobile attorno al piolino 16 che sporge orizzontalmente dal componente 1 per imprimere al filo 15 una curva di 90° che devia il filo 15 verso una
5 orientazione orizzontale. In particolare, la rotazione di 90° del dito 57 mobile che si sposta da una orientazione orizzontale ad una orientazione verticale avviene contestualmente alla piegatura del filo 15 attorno al piolino 16. Come detto in precedenza, in questa fase il corpo 60 di contenimento viene appoggiato al piolino 16 in modo da prolungare il piolino 16 quando il filo 15 deve venire piegato attorno al piolino 16 in modo da evitare
10 che il filo 15 possa accidentalmente scappare dal piolino 16 stesso.

Successivamente, il dito 57 mobile compie una serie di giri attorno al componente 1 per realizzare con il filo 15 una serie di spire (verticalmente sfalsate) attorno al componente 1.

Più o meno quando viene iniziato l'avvolgimento del filo 12 attorno al componente 1, la
15 pinza 55 si apre ed il dito 62 mobile compie una corsa di lavoro verticale verso il basso per sfilare l'estremità iniziale del filo 15 dalla pinza 55.

Quando si avvicina il termine dell'avvolgimento del filo 15 attorno al componente 1 (ovvero prima di completare l'ultima spira dell'avvolgimento), il corpo 60 di contenimento viene allontanato dal componente 1 e (preferibilmente) la pinza 54 viene
20 aperta per liberare l'estremità iniziale del filo 15 (invece la pinza 50 rimane ben chiusa).

Dopo avere terminato l'avvolgimento del filo 15 attorno al componente 1, il dito 57 mobile piega il filo 15 disposto orizzontalmente attorno al piolino 17 per imprimere al filo 15 una curva di 90° che devia il filo 15 verso una orientazione verticale. Contestualmente alla piegatura del filo 15 attorno al piolino 17, il dito 57 mobile ruota di
25 90° per sportarsi da una orientazione verticale ad una orientazione orizzontale. Come detto in precedenza, in questa fase il corpo 61 di contenimento viene appoggiato al piolino 17 in modo da prolungare il piolino 17 quando il filo 15 deve venire piegato attorno al piolino 17 in modo da evitare che il filo 15 possa accidentalmente scappare dal piolino 17 stesso.

Quando si avvicina il termine dell'avvolgimento del filo 15 attorno al componente 1
30 (ovvero prima di completare l'ultima spira dell'avvolgimento), la pinza 51 viene aperta. Il dito 57 mobile spostando il filo 15 verticalmente dall'alto verso il basso dopo avere piegato il filo 15 attorno al piolino 17 fa passare l'estremità finale del filo 15 attraverso la pinza 51 aperta che immediatamente dopo si chiude bloccando l'estremità finale del

filo 15; successivamente, il dito 57 mobile spostando il filo 15 verticalmente dall'alto verso il basso dopo avere piegato il filo 15 attorno al piolino 17 fa passare l'estremità finale del filo 15 anche attraverso la pinza 55 aperta che immediatamente dopo si chiude bloccando l'estremità finale del filo 15. E' importante osservare che la pinza 51 si apre e

5 chiude mediante un movimento lungo la direzione D1 di presa che è perpendicolare al percorso P di avvolgimento e quindi nel movimento di chiusura la pinza 51 sposta il filo 15 perpendicolare al percorso P di avvolgimento tirando il filo 15 contro il componente 1 in modo tale che il filo 15 si appoggi sopra ad un corrispondente contatto 8 elettrico).

Successivamente, il corpo 61 di contenimento si allontana dal componente 1 e la

10 realizzazione dell'avvolgimento termina con il movimento della lama 56 mobile che spostandosi parallelamente al percorso P di avvolgimento taglia l'estremità finale del filo 15 dopo che l'estremità finale del filo 15 è stata bloccata sia dalla pinza 51, sia dalla pinza 55 (ovvero la lama 56 mobile taglia l'estremità finale del filo 15 tra la porzione bloccata più in alto dalla pinza 51 e la porzione bloccata più in basso dalla pinza 55).

15 Secondo una possibile forma di attuazione, l'avvolgimento del filo 15 attorno al componente 1 viene realizzato dal basso verso l'alto, quindi, prima di iniziare l'avvolgimento del filo 15, il filo 15 che sale verticalmente verso il componente 1 viene piegato attorno al piolino 16 (disposto più in basso) per imprimere al filo 15 una curva di 90° che devia il filo 15 verso una orientazione orizzontale; inoltre, dopo avere terminato

20 l'avvolgimento del filo 15, il filo 15 disposto orizzontalmente viene piegato attorno al piolino 17 (disposto più in alto) per imprimere al filo 15 una curva di 90° che devia il filo 15 verso una orientazione verticale. Secondo una diversa forma di attuazione, l'avvolgimento del filo 15 attorno al componente 1 viene realizzato dall'alto verso il basso, quindi, prima di iniziare l'avvolgimento del filo 15, il filo 15 che sale verticalmente

25 verso il componente 1 viene piegato attorno al piolino 16 (disposto più in alto) per imprimere al filo 15 una curva di 90° che devia il filo 15 verso una orientazione orizzontale; inoltre, dopo avere terminato l'avvolgimento del filo 15, il filo 15 disposto orizzontalmente viene piegato attorno al piolino 17 (disposto più in basso) per imprimere al filo 15 una curva di 90° che devia il filo 15 verso una orientazione verticale. In questa

30 forma di attuazione, l'avvolgimento del filo 15 attorno al componente 1 avviene sopra ad un tratto verticale del filo 15 che arriva al piolino 16 (disposto più in alto) e quindi contribuisce a bloccare l'estremità iniziale del filo 15 contro il componente 1 garantendo una maggiore stabilità all'avvolgimento.

Secondo quanto illustrato nella figura 13, la stazione S4 di saldatura comprende una corrispondente unità 36 di saldatura che è disposta in posizione fissa (ovvero non si sposta assieme al convogliatore 19 principale) ed è provvista di una testa 63 di saldatura mobile per avvicinarsi al componente 1 portato da un carrello 20 fermo in sosta nella stazione S4 di saldatura in modo da potere eseguire la saldatura delle due estremità del filo 15 ai corrispondenti contatti 8 elettrici e successivamente per allontanarsi dal componente 1 portato dal carrello 20 una volta terminata la saldatura. Il movimento della testa 63 di saldatura è sempre lineare e può essere orientato verticalmente (come avviene nelle stazioni S4, S7, S10 e S13 di saldatura) oppure può essere orientato orizzontalmente (come avviene nelle stazioni S16 e S19 di saldatura) in funzione della orientazione assunta dal componente 1. La testa 63 di saldatura è provvista di due elementi saldanti affiancati per eseguire in contemporanea la saldatura di entrambe le estremità del filo 15 ai corrispondenti contatti 8 elettrici. Preferibilmente, la testa 63 di saldatura è anche configurata per eseguire un taglio delle due estremità del filo 15 a valle delle saldature con i due contatti 8 elettrici in modo tale da separare la parte in eccesso delle due estremità opposte della bobina 9-14; ovvero la testa 63 di saldatura è anche dotato di lame che taglino il filo 15 a valle delle saldature con i due contatti 8 elettrici.

Come detto in precedenza, in tutte le sei stazioni S4, S7, S10, S13, S16 e S19 di saldatura le corrispondenti sei unità 36 di saldatura sono tra loro sostanzialmente identiche e l'unica variazione rilevante è l'orientamento verticale delle teste 63 di saldatura nelle stazioni S4, S7, S10 e S13 di saldatura e l'orientamento orizzontale delle teste 63 di saldatura nelle stazioni S16 e S19 di saldatura per adattarsi alle diverse orientazioni dei componenti 1.

Secondo quanto illustrato nella figura 14, la stazione S5 di manipolazione comprende una corrispondente unità 39 di rimozione provvista di un dispositivo 64 soffiatore che è collegato ad un distributore comune di aria compressa ed è configurato per generare un soffio di aria compressa che è diretto dall'alto verso il basso ed investe un corrispondente componente 1 portato da un carrello 20 fermo in sosta nella stazione S5 di rimozione. Il soffio di aria compressa investe dall'alto verso il basso un corrispondente componente 1 portato da un carrello 20 fermo in sosta nella stazione S5 di rimozione e quindi spinge verso il basso le parti in eccesso delle due estremità opposte della bobina 9-14 (tagliate nella precedente stazione S4 di saldatura); preferibilmente, le parti in eccesso delle due estremità opposte della bobina 9-14 spinte verso il basso da un soffio di aria compressa vengono raccolte in un contenitore 65 che si trova al di sotto del carrello 20. Secondo una

preferita forma di attuazione, l'unità 39 di rimozione comprende anche una pinza 66 che è disposta in posizione fissa (ovvero esternamente al convogliatore 19 principale) al di sotto della piastra 21 di supporto di un carrello 20 fermo in sosta ed afferra le parti in eccesso delle due estremità opposte della bobina 9-14 nell'attesa che le parti in eccesso
5 stesse vengano indirizzate dai soffi d'aria dentro al contenitore 65.

Come detto in precedenza, in tutte le cinque stazioni S5, S8, S11, S14, S17 e S19 di manipolazione e nella stazione S2 di uscita le corrispondenti sei unità 39 di rimozione sono tra loro sostanzialmente identiche.

Nella forma di attuazione sopra descritta, nelle cinque stazioni S5, S8, S11, S14, S17 e
10 S19 di manipolazione ciascun componente 1 viene ruotato di 90° o di 180° attorno ad un asse di rotazione orizzontale; secondo altre forme di attuazione, in una o più stazioni S5, S8, S11, S14, S17 e S19 di manipolazione ciascun componente 1 viene ruotato attorno a più assi di rotazione diversi: ad esempio ciascun componente 1 viene ruotato prima di 90° o 180° (o anche un angolo diverso come 45°, 75° o altri) attorno ad un asse di rotazione
15 orizzontale e poi viene ruotato di 90° o 180° (o anche un angolo diverso come 45°, 75° o altri) attorno ad un asse di rotazione verticale.

Nella non limitativa forma di attuazione sopra descritta, il componente 1 è parte di una cartuccia monouso di una sigaretta elettronica, ma il metodo per realizzare bobine 9-14 sopra descritto può trovare applicazione alla produzione di componenti per articoli di
20 qualsiasi tipo (ovvero di qualsiasi classe merceologica). Ad esempio il metodo per realizzare bobine 9-14 sopra descritto può trovare applicazione alla produzione di componenti per una macchina, un impianto, una costruzione, ad esempio, ma non solo, del settore tabacco, farmaceutico, alimentare o dell'intrattenimento; più in generale, il metodo per realizzare bobine 9-14 sopra descritto può trovare applicazione alla
25 produzione di componenti per applicazioni di qualunque tipo.

Le forme di attuazione qui descritte si possono combinare tra loro senza uscire dall'ambito di protezione della presente invenzione.

Il metodo per realizzare bobine 9-14 sopra descritto presenta numerosi vantaggi.

In primo luogo, il metodo per realizzare bobine 9-14 sopra descritto permette di operare
30 ad una velocità operativa elevata (misurata come numero di componenti prodotti nell'unità di tempo).

Inoltre, il metodo per realizzare bobine 9-14 sopra descritto permette mantenere una elevata qualità produttiva (generalmente misurata come percentuale di pezzi difettosi).

Infine, il metodo per realizzare bobine 9-14 sopra descritto è di implementazione relativamente semplice e poco costosa.

RIVENDICAZIONI

1. Metodo per realizzare almeno due diverse bobine (9-14) attorno ad un componente (1) di un articolo; il metodo comprende le fasi di:
avanzare, mediante un convogliatore (19) principale e lungo un percorso (P) di
5 avvolgimento, un carrello (20) portante almeno una sede (22, 23, 24) atta ad alloggiare il componente (1);
disporre, in una stazione (S1) di ingresso disposta lungo il percorso (P) di avvolgimento, il componente (1) nella sede (22, 23, 24) del carrello (20);
avvolgere, in una prima stazione (S3) di avvolgimento disposta lungo il percorso (P) di
10 avvolgimento a valle della stazione (S1) di ingresso, un primo filo (15) conduttore esternamente isolato attorno al componente (1) per realizzare una serie di spire che costituiscono una prima bobina (9-14); ed
avvolgere, in una seconda stazione (S6) di avvolgimento disposta lungo il percorso (P) di avvolgimento a valle della prima stazione (S3) di avvolgimento, un secondo filo (15)
15 conduttore esternamente isolato attorno al componente (1) per realizzare una serie di spire che costituiscono una seconda bobina (9-14);
il metodo è **caratterizzato dal fatto di** comprendere l'ulteriore fase di modificare, in una prima stazione (S5) di manipolazione disposta lungo il percorso (P) di avvolgimento tra la prima stazione (S3) di avvolgimento e la seconda stazione (S6) di avvolgimento,
20 l'orientazione del componente (1) rispetto al carrello (20).
2. Metodo secondo la rivendicazione 1, in cui nella prima stazione (S5) di manipolazione il componente viene ruotato preferibilmente di 90° o 180°.
3. Metodo secondo la rivendicazione 1 o 2, in cui il carrello (20) presenta almeno due diverse sedi (22, 23, 24) tra loro affiancate, ciascuna delle quali è atta ad alloggiare il
25 componente (1) con una diversa orientazione.
4. Metodo secondo la rivendicazione 3, in cui nella prima stazione (S5) di manipolazione il componente viene ruotato preferibilmente di 90° o 180° e viene anche spostato da una prima sede (22, 23, 24) ad una seconda sede (22, 23, 24).
5. Metodo secondo la rivendicazione 4, in cui nella prima stazione (S5) di manipolazione
30 il componente (1) rimane nella stessa sede (22, 23, 24) quando viene ruotato di 180° ed invece viene spostato dalla prima sede (22, 23, 24) alla seconda sede (22, 23, 24) quando viene ruotato di 90°.
6. Metodo secondo una delle rivendicazioni da 1 a 5 e comprendente le ulteriori fasi di:

modificare, in una o più seconde stazioni (S8, S11, S14, S17) di manipolazione disposte lungo il percorso (P) di avvolgimento a valle della seconda stazione (S6) di avvolgimento, l'orientazione del componente (1) rispetto al carrello (20); ed

avvolgere, in una o più terze stazioni (S9, S12, S15, S18) di avvolgimento disposte lungo il percorso (P) di avvolgimento a valle di corrispondenti seconde stazioni (S8, S11, S14, S17) di manipolazione, uno o più terzi fili (15) conduttori esternamente isolati attorno al componente (1) per realizzare una serie di spire che costituiscono una o più terze bobine (9-14).

7. Metodo secondo una delle rivendicazioni da 1 a 5 e comprendente le ulteriori fasi di:

saldare, in una prima stazione (S4) di saldatura disposta lungo il percorso (P) di avvolgimento a valle della prima stazione (S3) di avvolgimento, due estremità opposte della prima bobina (9-14) a due corrispondenti contatti (8) elettrici del componente (1); e saldare, in una seconda stazione (S7) di saldatura disposta lungo il percorso (P) di avvolgimento a valle della seconda stazione (S6) di avvolgimento, due estremità opposte della seconda bobina (9-14) a due corrispondenti contatti (8) elettrici del componente (1).

8. Metodo secondo una delle rivendicazioni da 1 a 7, in cui avvolgere un filo (15) comprende le ulteriori fasi di:

bloccare una estremità iniziale del filo (15) mediante una prima pinza (50) prima di iniziare l'avvolgimento del filo (15); e

bloccare una estremità finale del filo (15) mediante una seconda pinza (51) al termine dell'avvolgimento del filo (15).

9. Metodo secondo la rivendicazione 8, in cui la prima pinza (50) e la seconda pinza (51) sono portate da una piastra (21) di supporto del carrello (20) in cui è definita la sede (22, 23, 24) e sono disposte al di sotto della sede (22, 23, 24).

10. Metodo secondo la rivendicazione 8 o 9, in cui la prima pinza (50) e la seconda pinza (51) si aprono e chiudono mediante un movimento perpendicolare al percorso (P) di avvolgimento in modo tale che chiudendosi portano il filo (15) a contatto con corrispondenti contatti (8) elettrici del componente (1).

11. Metodo secondo la rivendicazione 8, 9 o 10, in cui avvolgere il filo (15) comprende le ulteriori fasi di:

bloccare, prima di bloccare l'estremità iniziale del filo (15) mediante la prima pinza (50), l'estremità iniziale del filo (15) anche mediante una terza pinza (54) che è disposta in posizione fissa esternamente al convogliatore (19) principale ed in allineamento con la

prima pinza (50); e

bloccare, dopo avere bloccato l'estremità finale del filo (15) mediante la seconda pinza (51), l'estremità finale del filo (15) anche mediante una quarta pinza (55) che è disposta di fianco alla terza pinza (54) in posizione fissa esternamente al convogliatore (19) principale ed in allineamento con la seconda pinza (51).

12. Metodo secondo la rivendicazione 11, in cui la terza pinza (54) e la quarta pinza (55) si aprono e chiudono mediante un movimento parallelo al percorso (P) di avvolgimento.

13. Metodo secondo la rivendicazione 12, in cui la terza pinza (54) e la quarta pinza (55) condividono una ganaschia comune priva di movimentazione disposta tra la terza pinza (54) e la quarta pinza (55).

14. Metodo secondo la rivendicazione 11, 12 o 13, in cui avvolgere il filo (15) comprende le ulteriori fasi di:

aprire la quarta pinza (55) quando è stato iniziato l'avvolgimento del filo (15) attorno al componente (1); e

muovere verticalmente verso il basso un primo dito (62) mobile che è disposto al di sotto della terza pinza (54) e della quarta pinza (55) per sfilare dalla quarta pinza (55) aperta una estremità iniziale del filo (15).

15. Metodo secondo una delle rivendicazioni da 11 a 14, in cui avvolgere il filo (15) comprende l'ulteriore fase di tagliare, mediante una lama mobile preferibilmente disposta tra la seconda pinza (51) e la quarta pinza (55), l'estremità finale del filo (15) dopo che l'estremità finale del filo (15) è stata bloccata sia dalla seconda pinza (51), sia dalla quarta pinza (55).

16. Metodo secondo una delle rivendicazioni da 1 a 15, in cui avvolgere un filo (15) comprende l'ulteriore fase di movimentare il filo (15) mediante un secondo dito (57) mobile che impegna in modo scorrevole il filo (15) stesso.

17. Metodo secondo la rivendicazione 16, in cui il secondo dito (57) mobile ha una forma tubolare presentante un foro centrale che attraversa da lato a lato il secondo dito (57) mobile ed al cui interno è disposto il filo (15).

18. Metodo secondo la rivendicazione 16 o 17, in cui avvolgere il filo (15) comprende le ulteriori fasi di:

disporre il secondo dito (57) mobile con una orientazione orizzontale quando il filo (15) deve venire movimentato verticalmente per salire avvicinandosi al componente (1) o per scendere allontanandosi dal componente (1); e

disporre il secondo dito (57) mobile con una orientazione verticale quando il filo (15) deve venire movimentato orizzontalmente per venire avvolto attorno al componente (1).

19. Metodo secondo una delle rivendicazioni da 1 a 18, in cui avvolgere un filo (15) comprende le ulteriori fasi di:

- 5 piegare, prima di iniziare l'avvolgimento del filo (15), il filo (15) che sale verticalmente verso il componente (1) attorno ad un primo piolino (16) che sporge orizzontalmente dal componente (1) per imprimere al filo (15) una curva che devia il filo (15) verso una orientazione orizzontale; e
- 10 piegare, dopo avere terminato l'avvolgimento del filo (15), il filo (15) disposto orizzontalmente attorno ad un secondo piolino (17) che sporge orizzontalmente dal componente (1) per imprimere al filo (15) una curva che devia il filo (15) verso una orientazione verticale.

20. Metodo secondo la rivendicazione 19, in cui avvolgere il filo (15) comprende le ulteriori fasi di:

- 15 appoggiare al primo piolino (16) un primo corpo (60) di contenimento che prolunga il primo piolino (16) prima di piegare il filo (15) attorno al primo piolino (16); ed appoggiare al secondo piolino (17) un secondo corpo (61) di contenimento che prolunga il secondo piolino (17) prima di piegare il filo (15) attorno al secondo piolino (17).

21. Metodo secondo una delle rivendicazioni da 1 a 20, in cui il convogliatore (19) principale comprende:

- 20 una guida (28) anulare;
- una slitta (29) che è accoppiata alla guida (28) per scorrere liberamente lungo la guida (28) stessa e supporta il carrello (20); ed
- un motore (30) elettrico lineare che movimenta la slitta (29) ed è provvisto di uno statore (31) anulare che è disposto in posizione fissa lungo la guida (28) e un cursore mobile (32) che è elettro-magneticamente accoppiato allo statore (31) per ricevere dallo statore (31) stesso una forza motrice ed è rigidamente collegato alla slitta (29).

22. Macchina (18) per realizzare almeno due diverse bobine (9-14) attorno ad un componente (1) di un articolo; la macchina (18) comprende:

- 30 un convogliatore (19) principale atto ad avanzare lungo un percorso (P) di avvolgimento un carrello (20) portante almeno una sede (22, 23, 24) atta ad alloggiare il componente (1);
- una stazione (S1) di ingresso disposta lungo il percorso (P) di avvolgimento e configurata

- per disporre il componente (1) nella sede (22, 23, 24) del carrello (20);
- una prima stazione (S3) di avvolgimento disposta lungo il percorso (P) di avvolgimento a valle della stazione (S1) di ingresso e configurata per avvolgere un primo filo (15) conduttore esternamente isolato attorno al componente (1) per realizzare una serie di spire
- 5 che costituiscono una prima bobina (9-14); ed
- una seconda stazione (S6) di avvolgimento disposta lungo il percorso (P) di avvolgimento a valle della prima stazione (S3) di avvolgimento e configurata per avvolgere un secondo filo (15) conduttore esternamente isolato attorno al componente (1) per realizzare una serie di spire che costituiscono una seconda bobina (9-14);
- 10 la macchina (18) è **caratterizzata dal fatto di** comprendere una stazione (S5) di manipolazione che è disposta lungo il percorso (P) di avvolgimento tra la prima stazione (S3) di avvolgimento e la seconda stazione (S6) di avvolgimento ed è configurata per modificare l'orientazione del componente (1) rispetto al carrello (20).

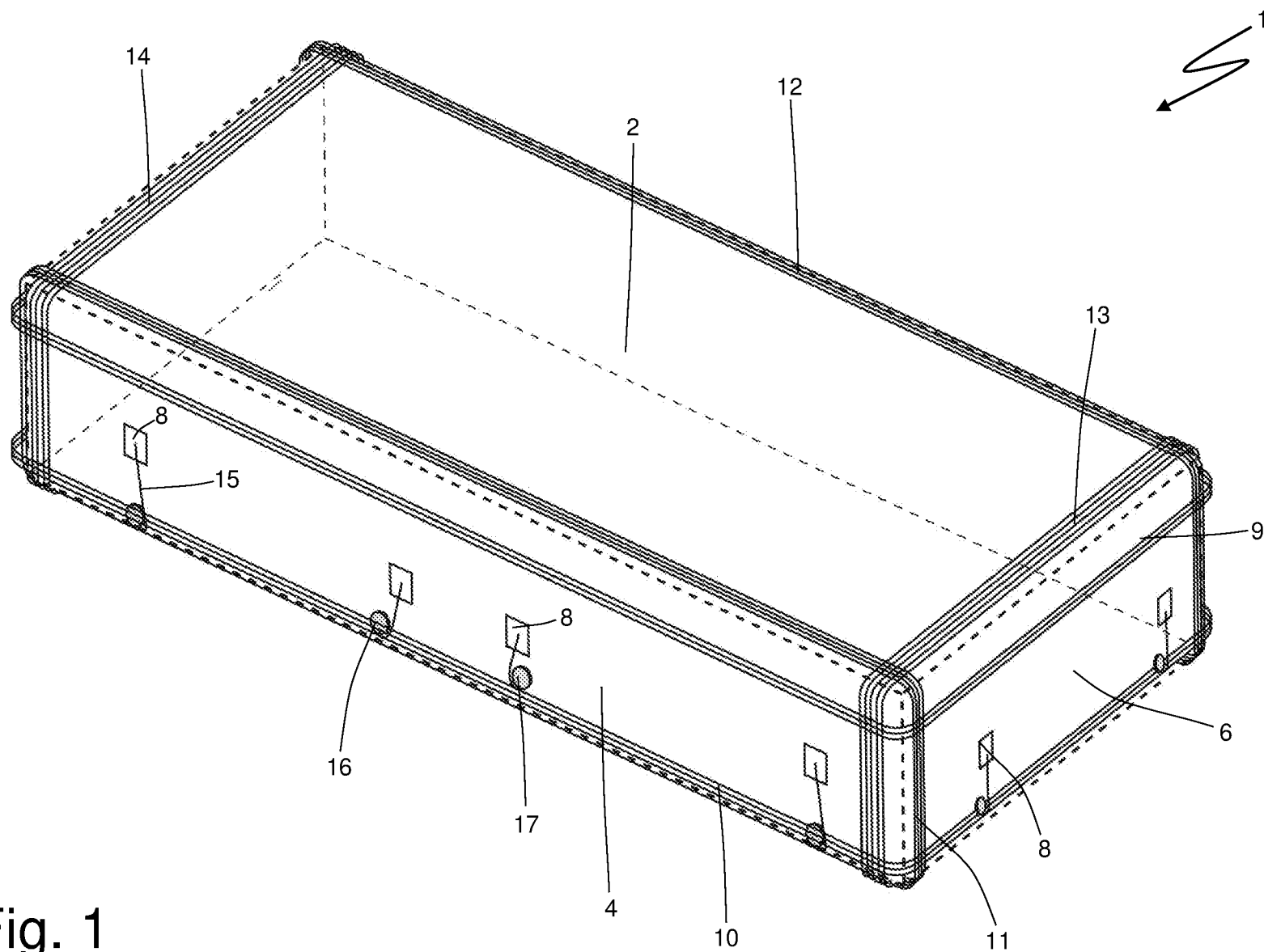


Fig. 1

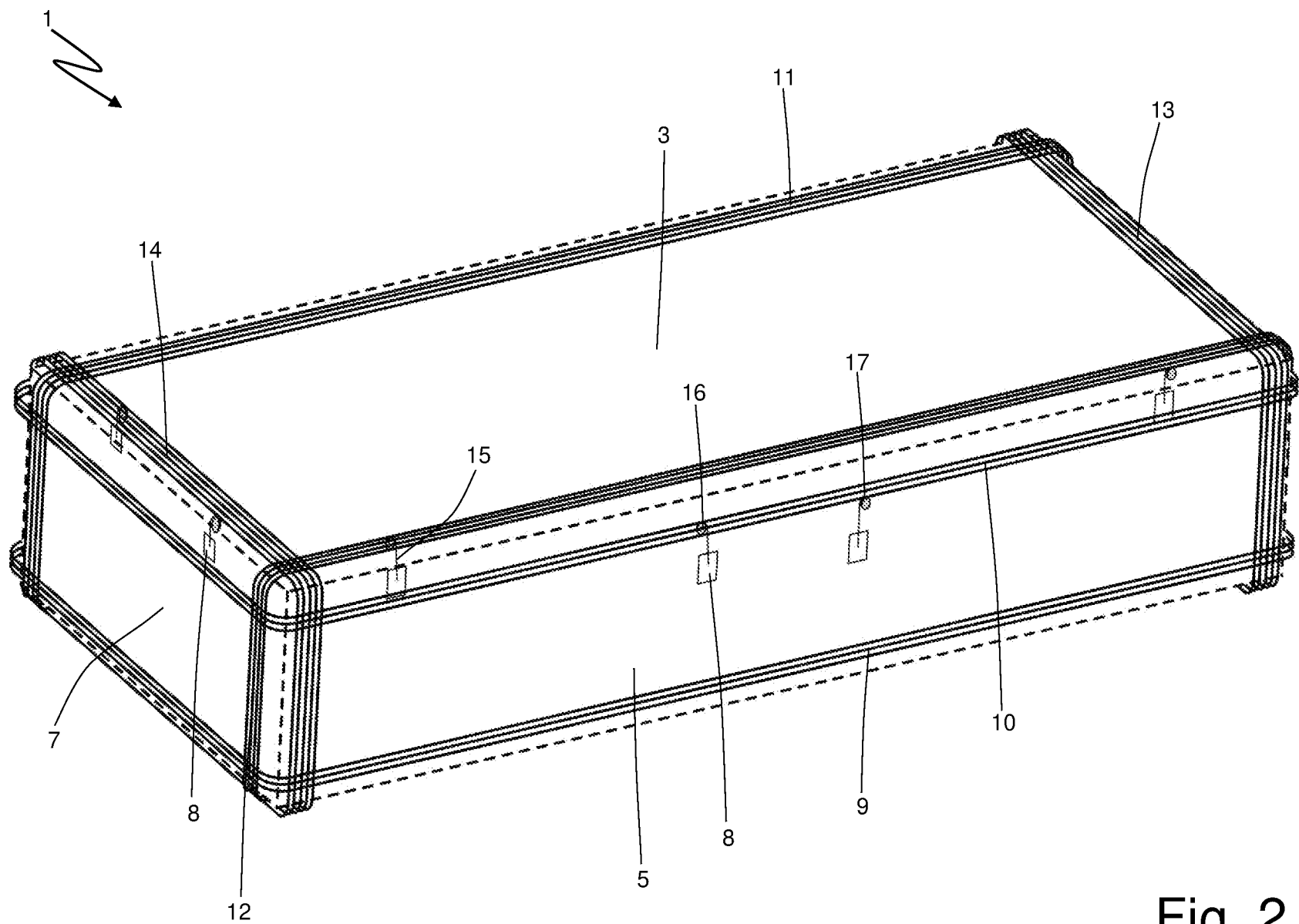


Fig. 2

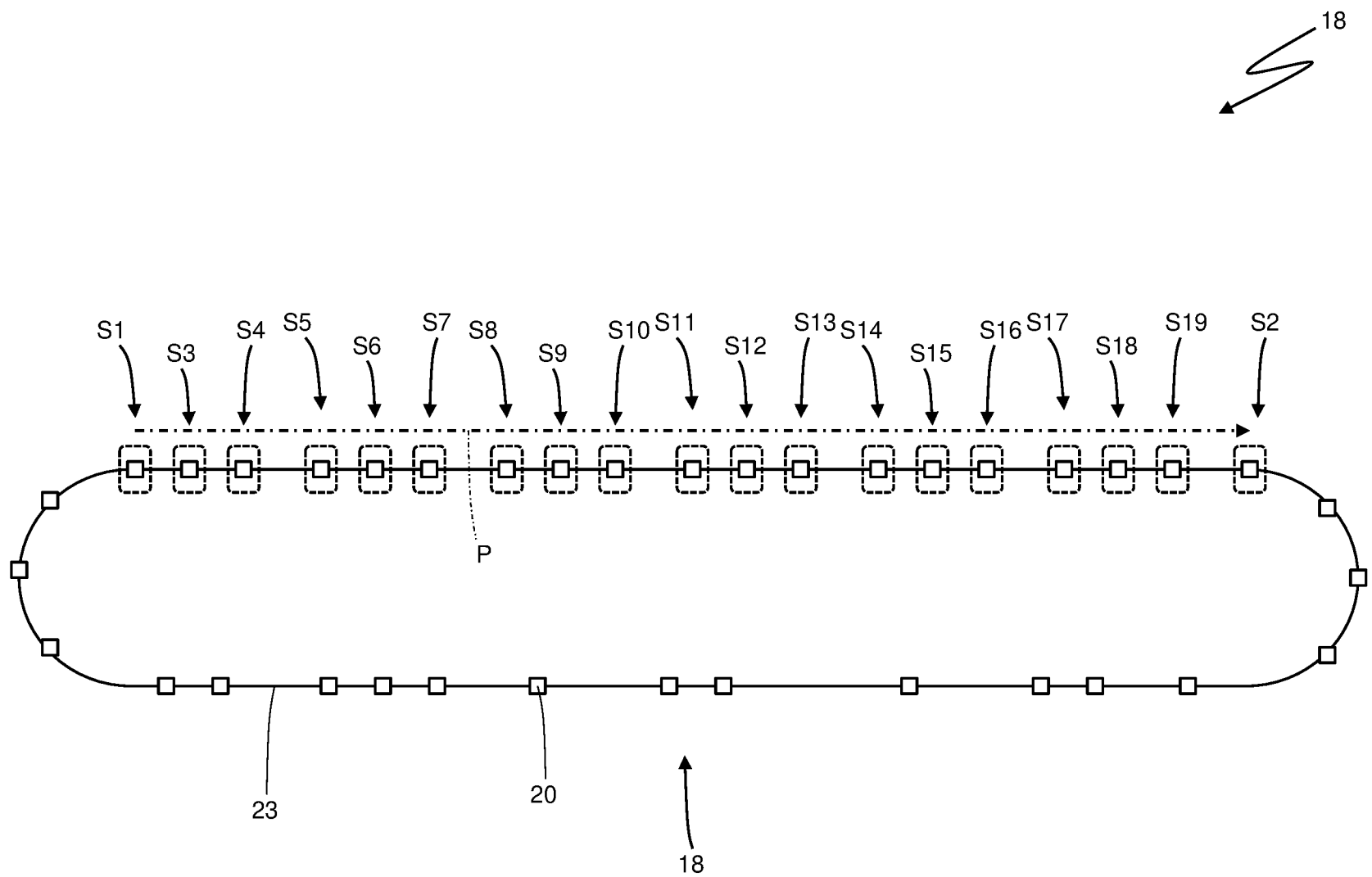


Fig. 3

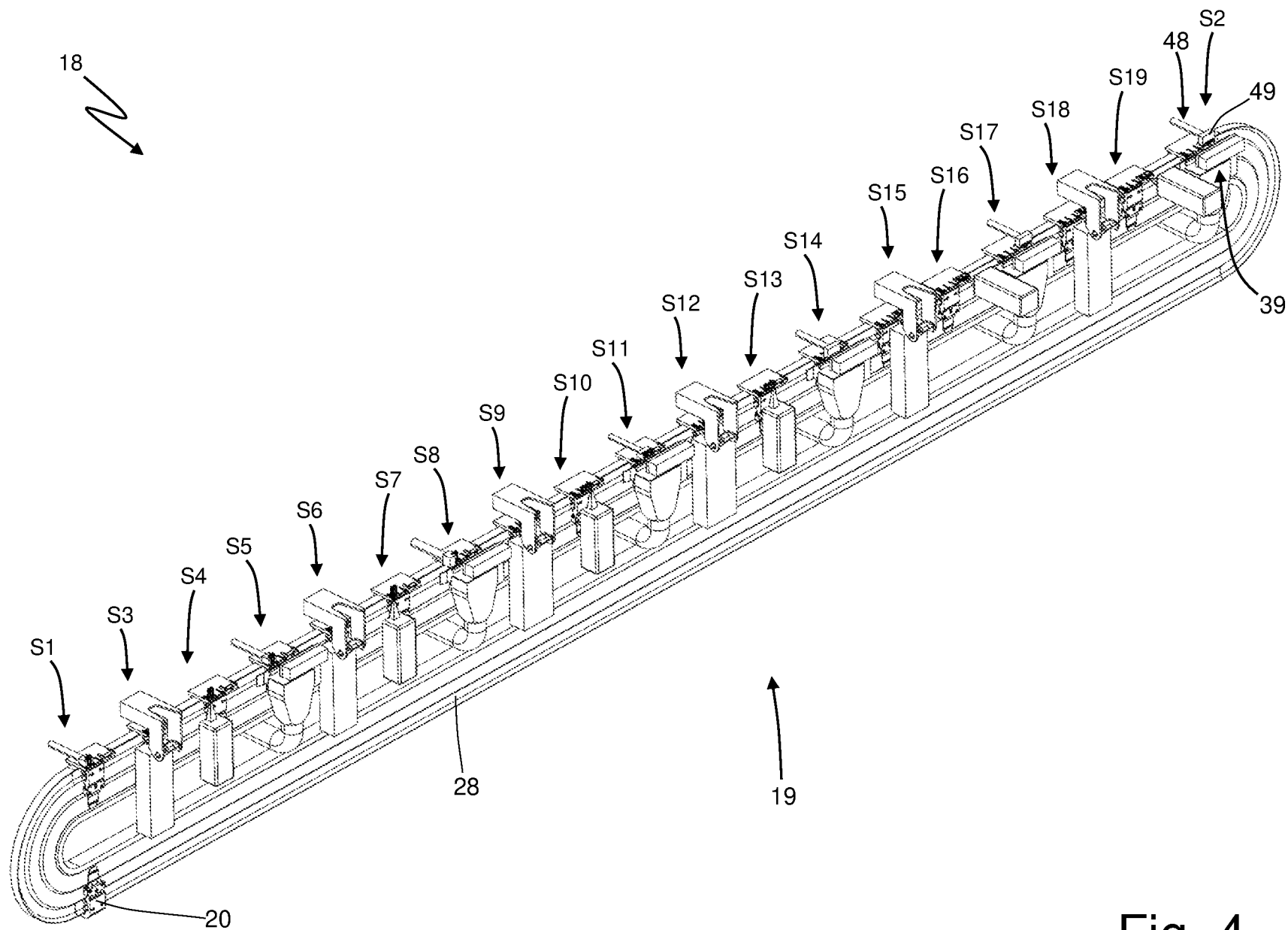


Fig. 4

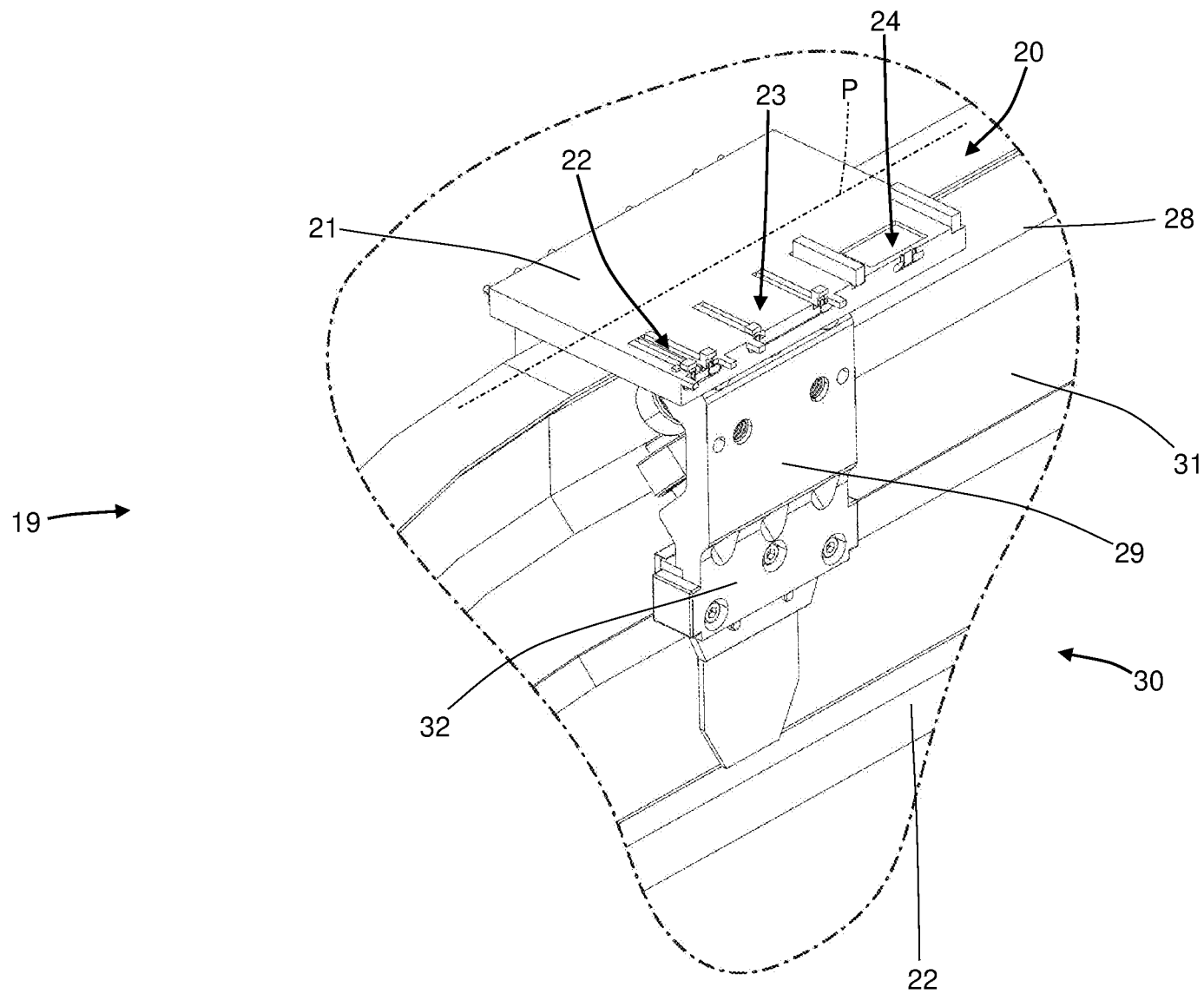


Fig. 5

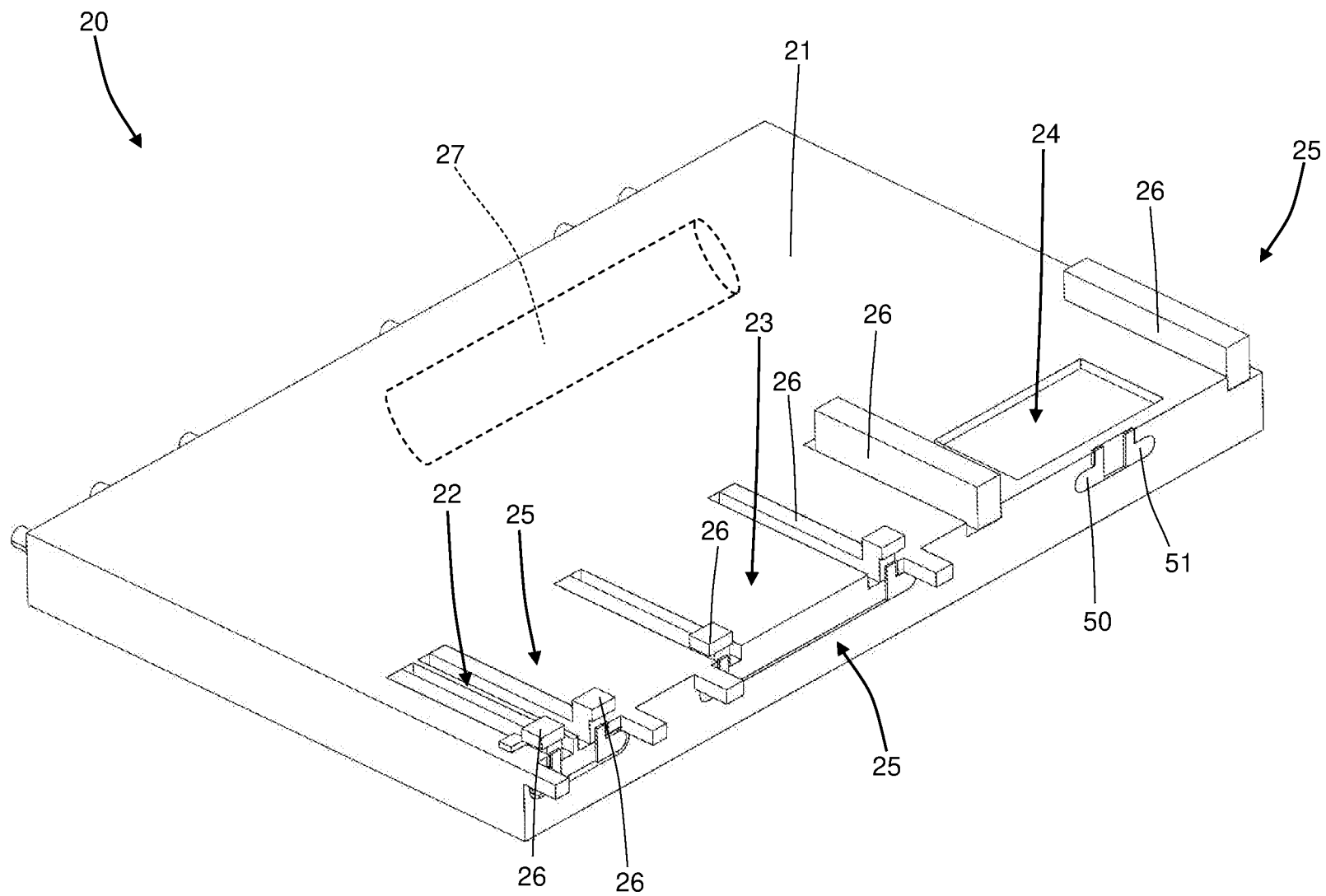
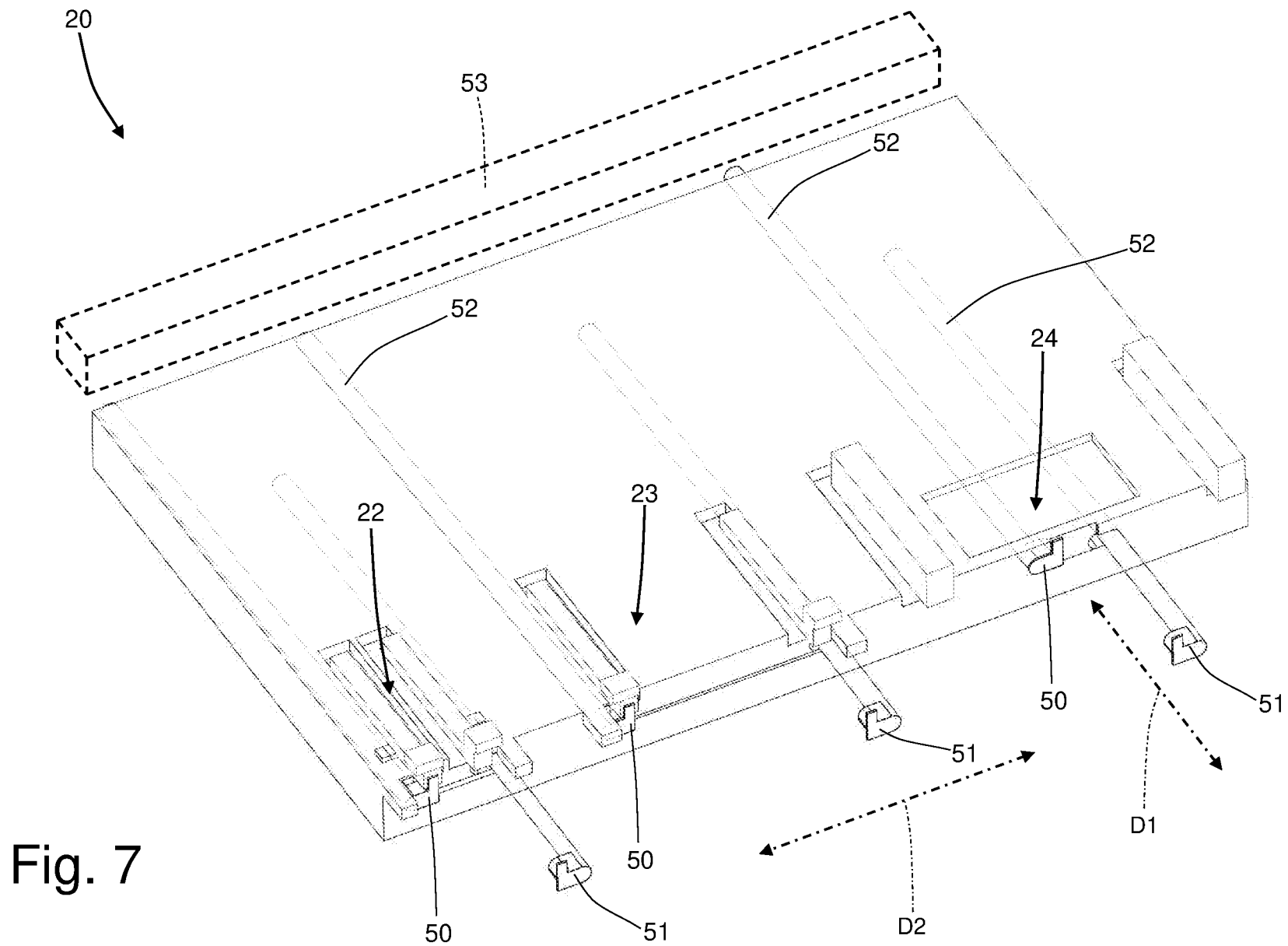
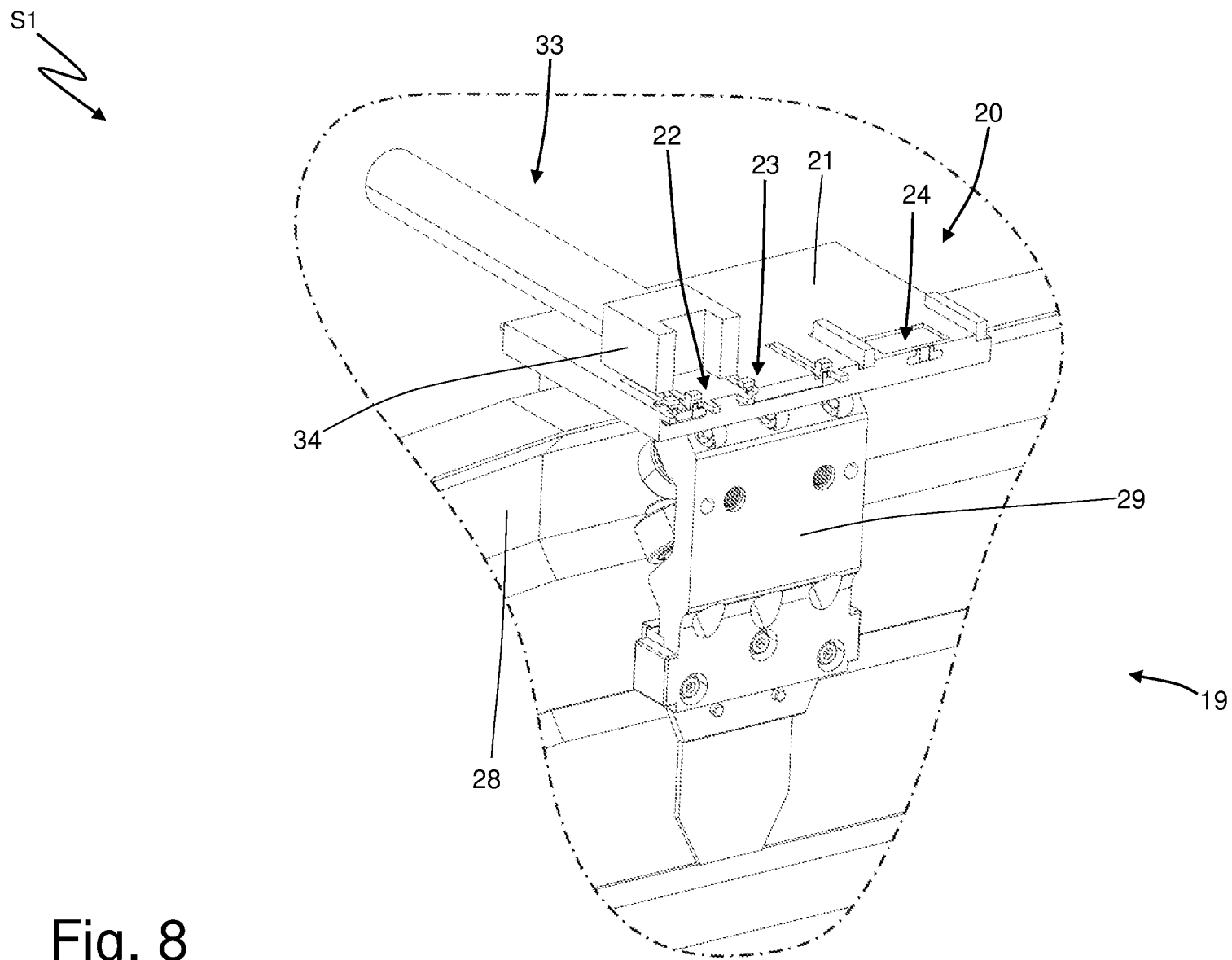


Fig. 6





S3

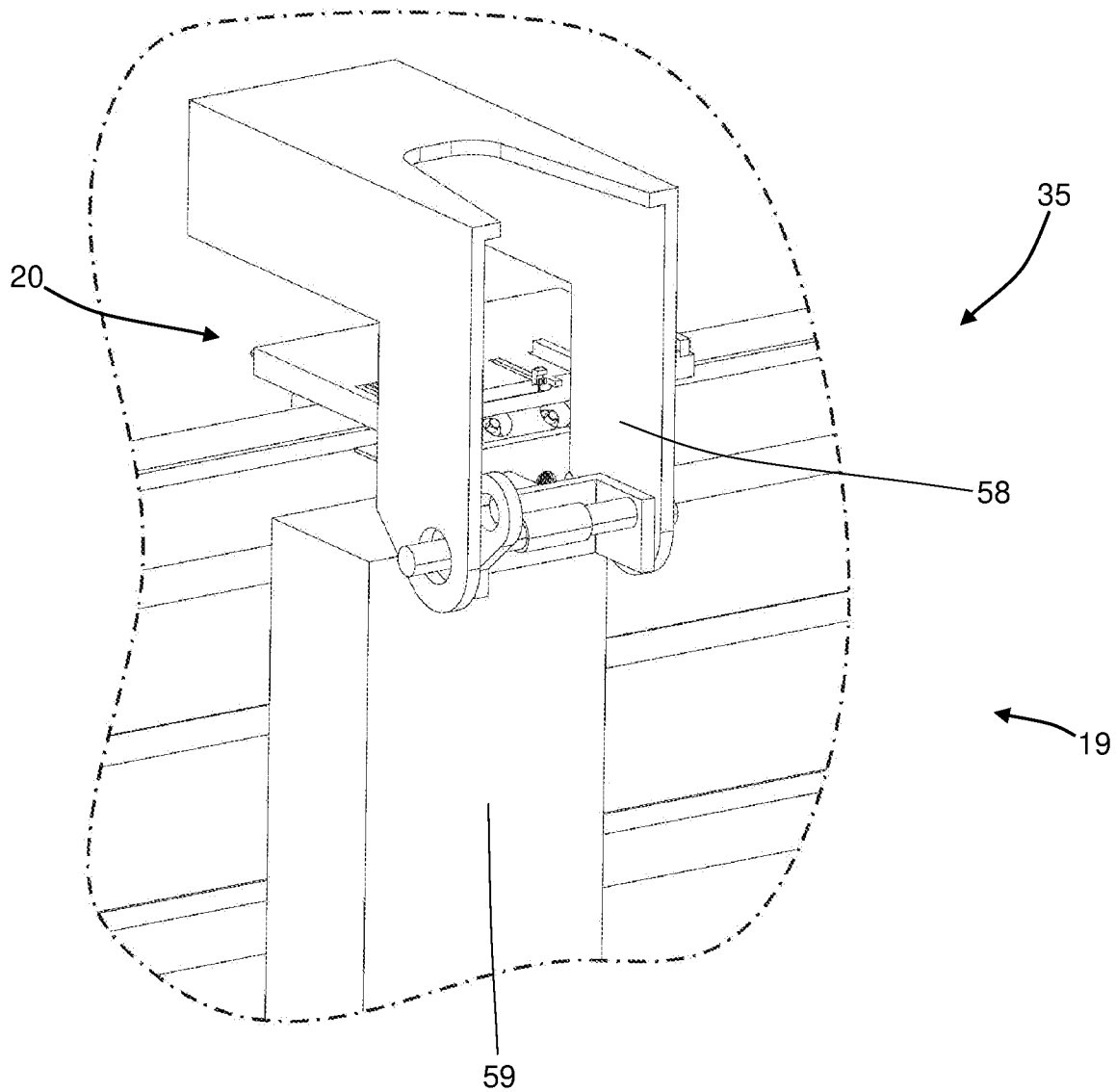


Fig. 9

S3

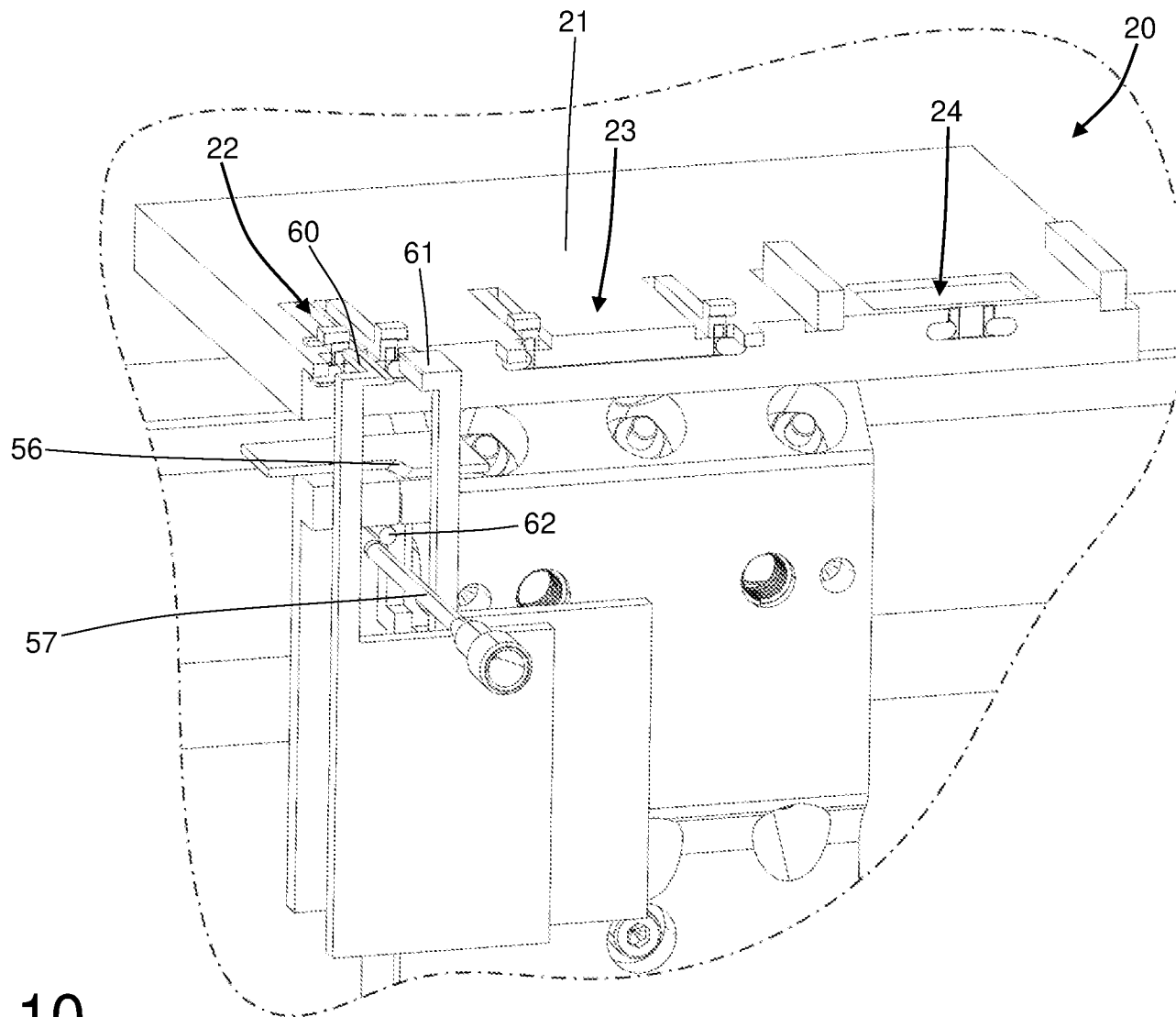


Fig. 10

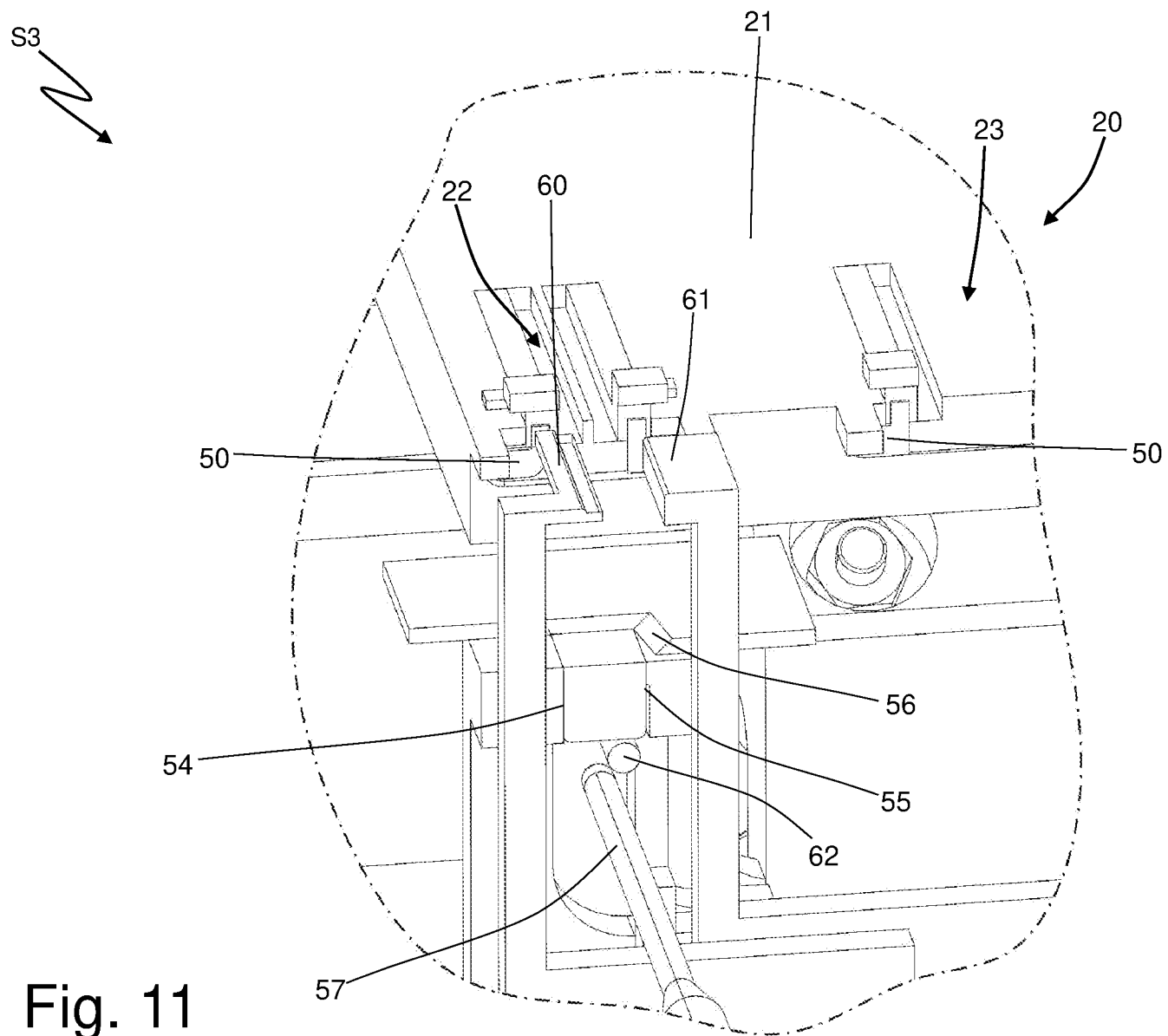


Fig. 11

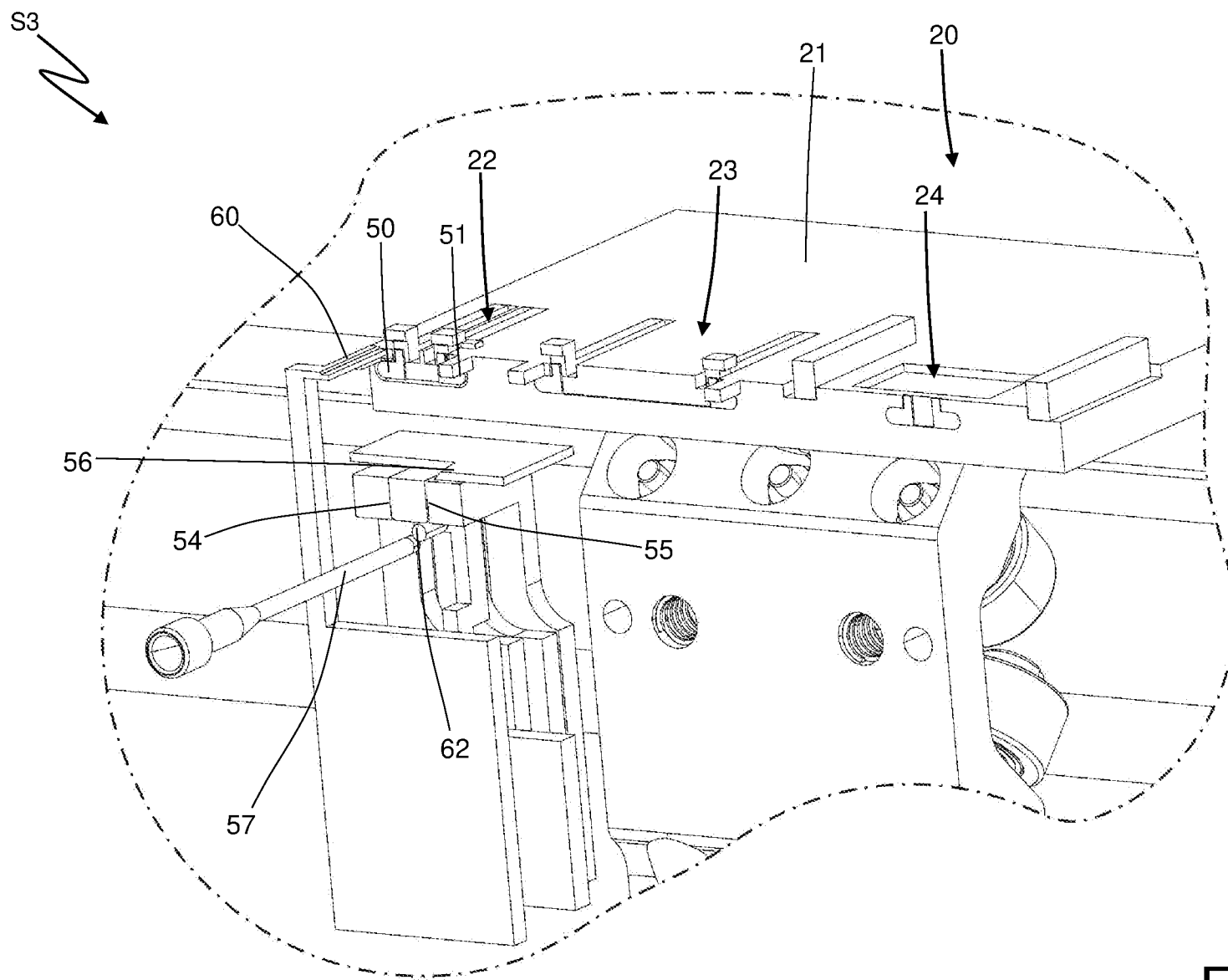


Fig. 12

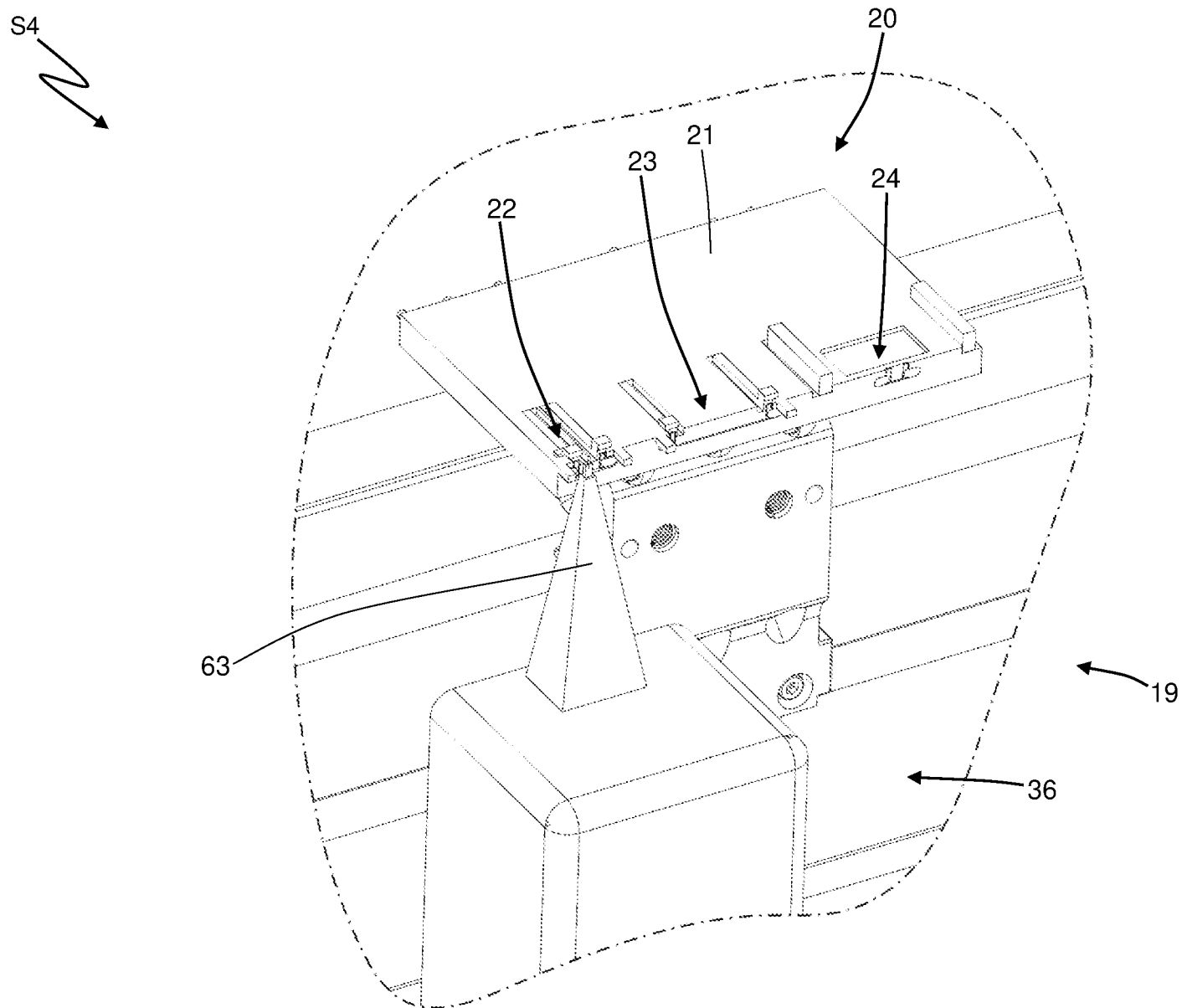
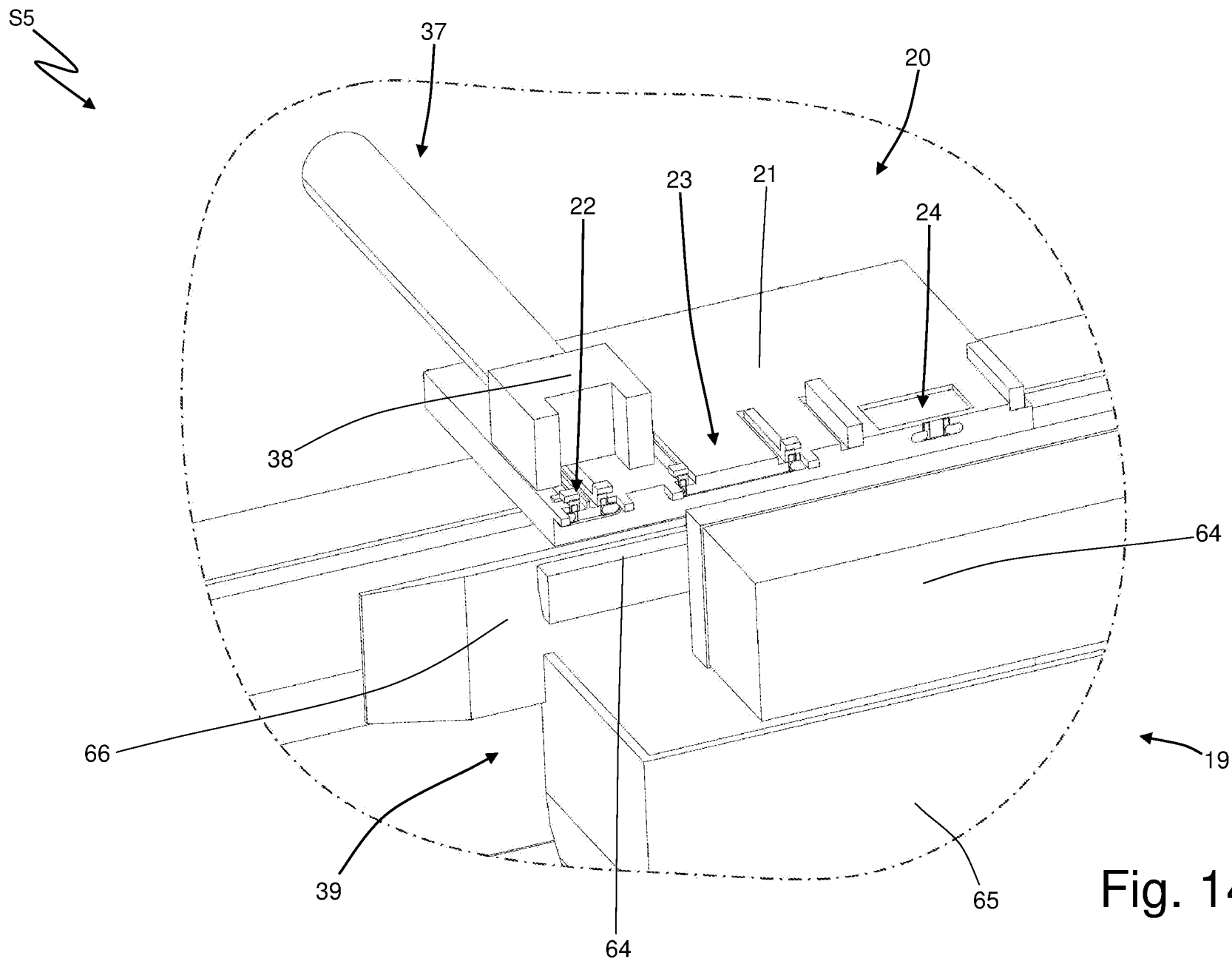


Fig. 13



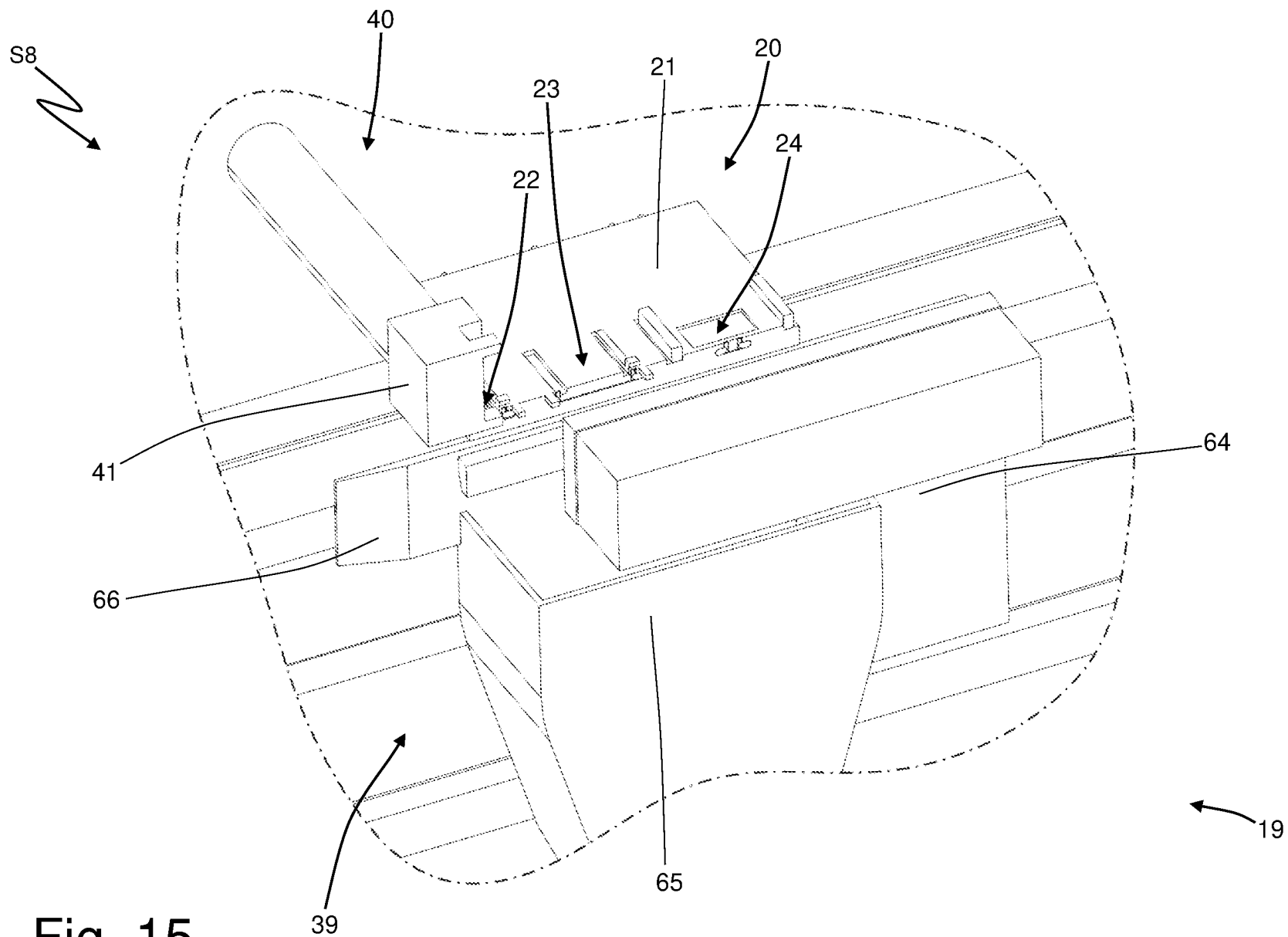


Fig. 15

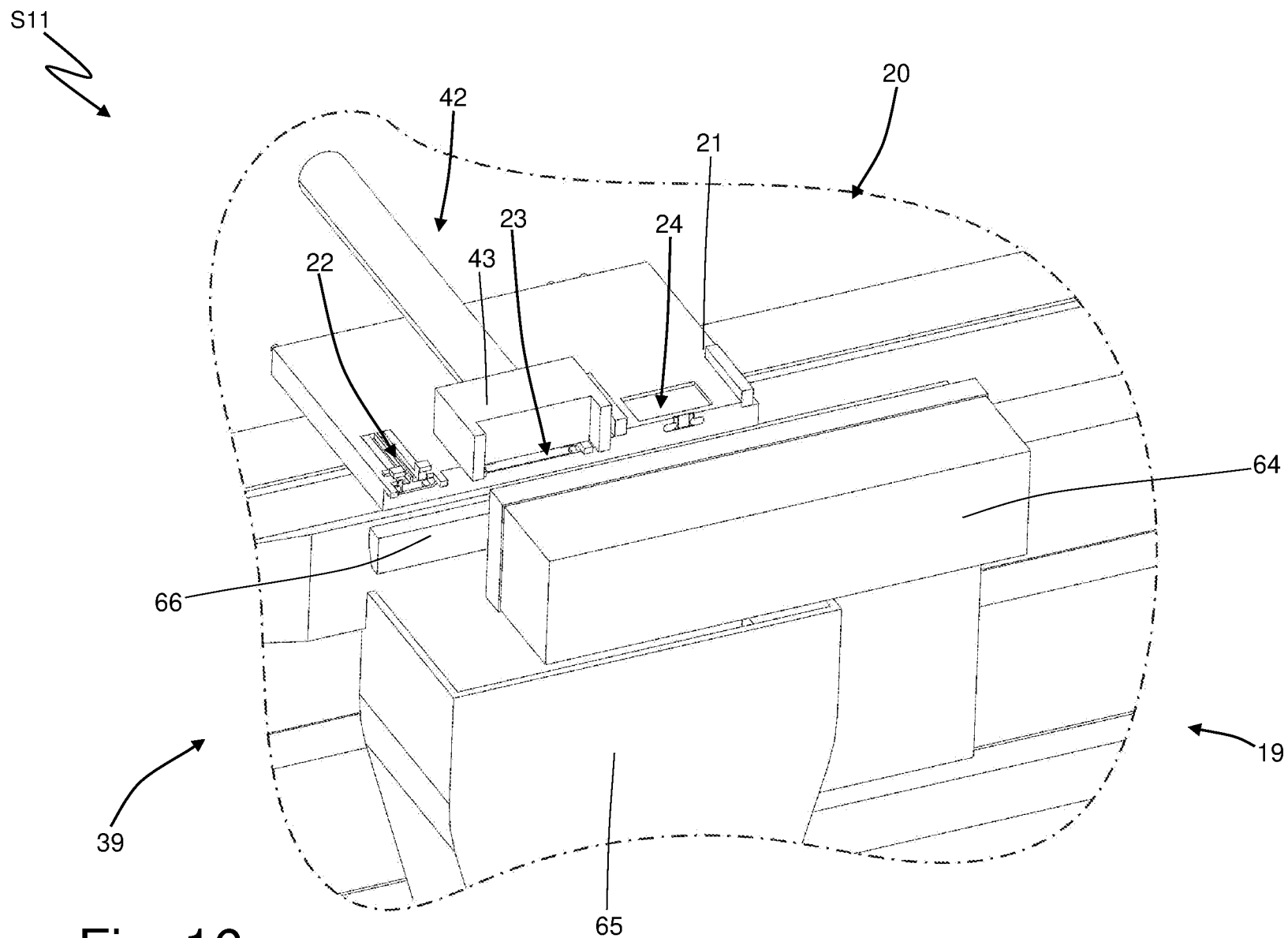


Fig. 16

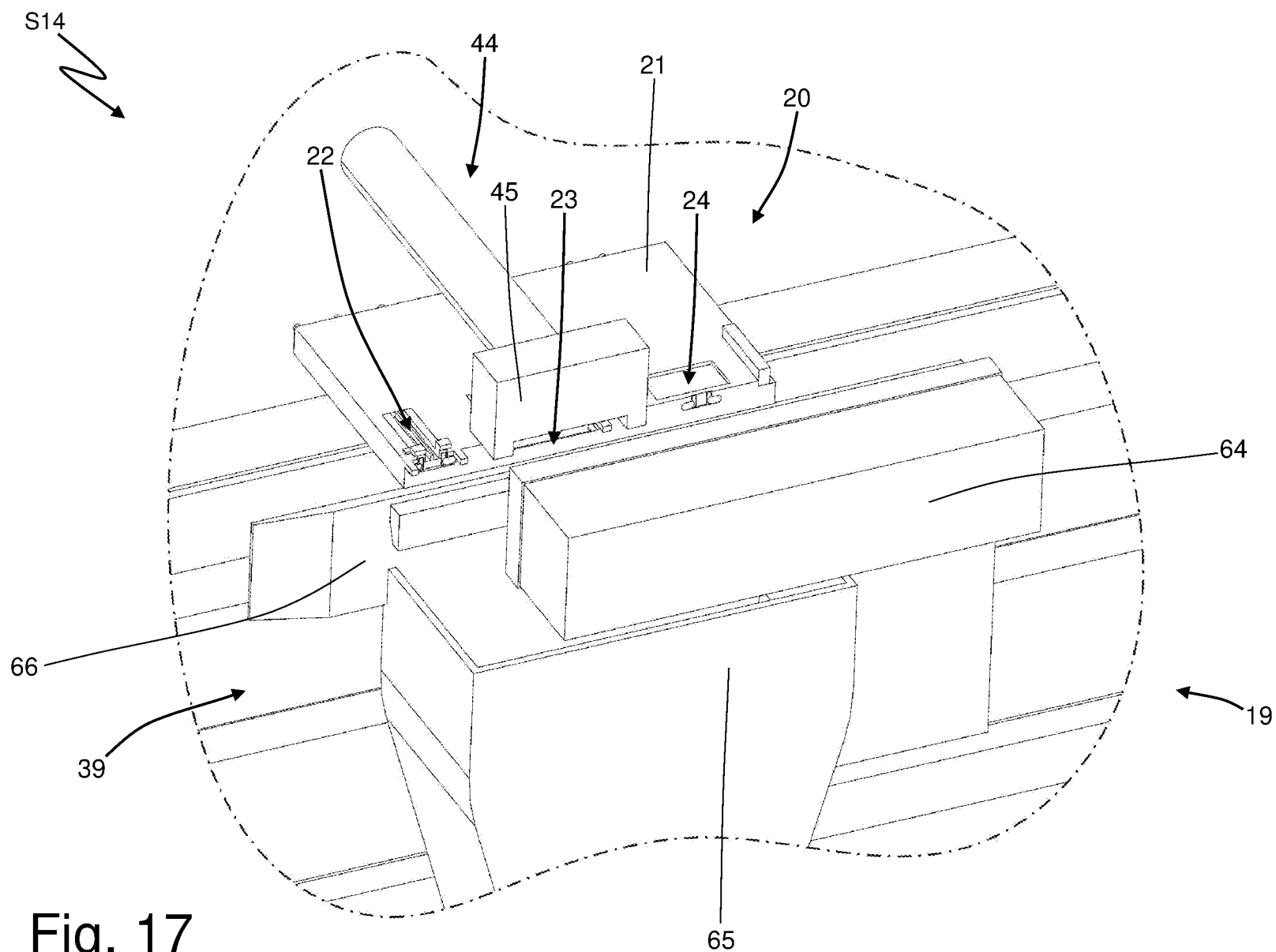


Fig. 17

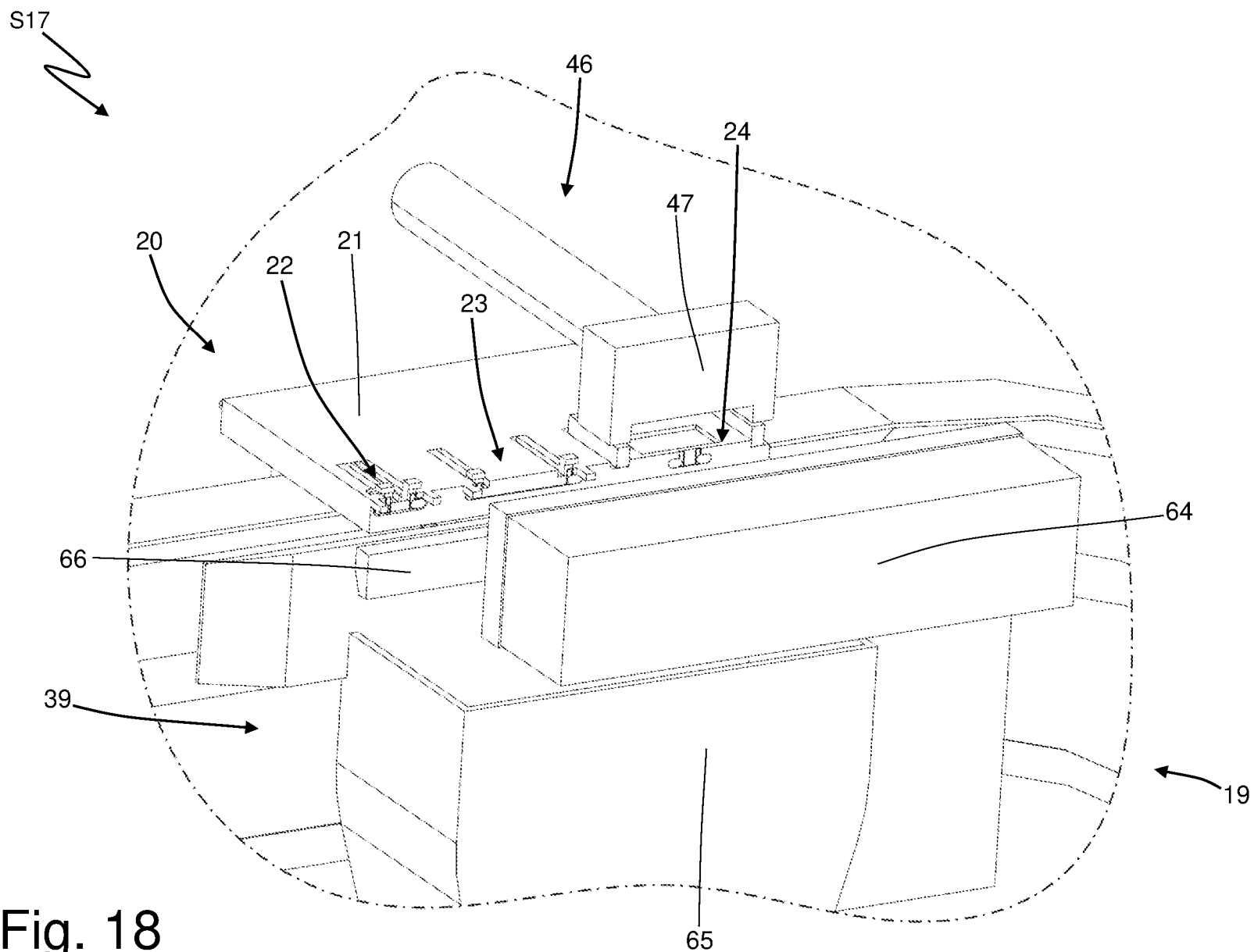


Fig. 18