

DOMANDA DI INVENZIONE NUMERO	102022000009080
Data Deposito	04/05/2022
Data Pubblicazione	04/11/2023

Classifiche IPC

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
A	61	B	6	03

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
A	61	B	6	04

Titolo

APPARECCHIATURA DI ANALISI MEDICA

DESCRIZIONE

Annessa a domanda di brevetto per INVENZIONE INDUSTRIALE avente per titolo

“APPARECCHIATURA DI ANALISI MEDICA”

A nome: IMS GIOTTO S.P.A.
VIA SAGITTARIO 5 FRAZ. PONTECCHIO MARCONI
40037 SASSO MARCONI BO

La presente invenzione ha per oggetto un'apparecchiatura medica di analisi a raggi X.

Sono note apparecchiature mediche a raggi X che comprendono una sorgente configurata per emettere raggi X ed un rivelatore configurato per

5 ricevere i raggi X emessi dalla sorgente.

Tali apparecchiature possono essere macchine per eseguire, ad esempio, mammografie, tomosintesi, breast CT, biopsie, CESM.

Per eseguire le analisi mediche sopracitate si interpone la mammella della paziente tra la sorgente a raggi X e il rivelatore.

10 In questo modo la mammella può essere attraversata dalla radiazione a raggi X che è stata emessa dalla sorgente, così che l'immagine della mammella viene a generarsi sul rivelatore.

Durante le sopracitate analisi mediche la paziente può disporsi in posizione verticale o in posizione prona.

15 Sono note apparecchiature in grado di eseguire diverse tipologie di analisi mediche con la possibilità per la paziente di disporsi in diverse posizioni.

Tali apparecchiature, come anche la loro realizzazione, risultano attualmente molto complesse e costose.

20 Inoltre, le apparecchiature note richiedono una meccanica molto elaborata che spesso si traduce in una struttura di macchina pesante e ingombrante, in particolare per quanto riguarda le porzioni di struttura (ad esempio motori, riduttori, cinghie di trasmissione, bracci di movimentazione) che permettono le diverse necessarie movimentazioni dei vari componenti.

Nel settore è sentita l'esigenza di realizzare apparecchiature che siano in grado di movimentare i vari componenti presentando una struttura compatta, semplice e con costi ridotti.

È inoltre sentita l'esigenza di realizzare apparecchiature per analisi mediche a raggi X che consentano una movimentazione sicura ed efficace di alcune porzioni dell'apparecchiatura stessa.

Uno scopo del presente trovato è presentare una apparecchiatura per esami a raggi X che riesca a sopperire agli inconvenienti sopra esposti.

Più in particolare, uno scopo che si pone la presente invenzione è quello di fornire una apparecchiatura per esami medici a raggi X che riduca il grado di complessità della struttura dell'apparecchiatura stessa rispetto all'arte nota.

Un altro scopo dell'apparecchiatura per esami a raggi X descritta nel presente trovato è quello di assicurare un elevato grado di sicurezza e precisione durante le movimentazioni di porzioni della struttura dell'apparecchiatura stessa in fase di esame o di preparazione all'esame stesso.

Le caratteristiche del trovato, sono chiaramente riscontrabili dal contenuto delle rivendicazioni sotto riportate, ed i vantaggi dello stesso risulteranno maggiormente evidenti nella descrizione dettagliata che segue, fatta con riferimento ai disegni allegati, che ne rappresenta una forma di realizzazione puramente esemplificativa e non limitativa, in cui:

- le figure 1 e 2 illustrano una rappresentazione prospettica di due diverse configurazioni operative di una forma realizzativa dell'apparecchiatura oggetto della descrizione;
- la figura 3 illustra una vista laterale di una rappresentazione dell'apparecchiatura oggetto della descrizione;
- le figure 4 e 5 illustrano una rappresentazione prospettica di particolari dell'apparecchiatura oggetto della descrizione;
- la figura 6 illustra una vista posteriore di una rappresentazione di un particolare dell'apparecchiatura oggetto della descrizione;

- la figura 7 è una vista parzialmente in sezione della figura 6 rispetto al piano VII-VII;
- la figura 8 è una vista parzialmente in sezione della figura 6 rispetto al piano VIII-VIII;
- 5 - la figura 9 è una vista in sezione di un particolare della figura 6 rispetto al piano VIII-VIII.

Si osservi che tutte le figure sono schematiche e pertanto non rappresentative delle dimensioni reali del sistema.

Con riferimento alle figure indicate, con il riferimento numerico 1 è stato
10 indicato un'apparecchiatura medica di analisi a raggi X.

Secondo la presente invenzione, l'apparecchiatura 1 comprende:

- almeno una sorgente 2 configurata per emettere raggi X;
- almeno un rivelatore 3 di raggi X definente un piano di rivelazione S;
- un immobilizzatore 4 mobile lungo una prima direzione Z perpendicolare
15 al piano di rivelazione S;
- un telaio di supporto 5, supportante l'almeno una sorgente 2, l'almeno un rivelatore 3 di raggi X, l'immobilizzatore 4;
- un telaio di base 6 supportante mobilmente il telaio di supporto 5;
- una unità di controllo U collegata almeno al telaio di supporto 5, alla
20 sorgente 2 e al rivelatore 3 di raggi X per ricevere un segnale relativo ai raggi X rilevati dall'almeno un rivelatore 3 di raggi X e configurata per elaborare detto segnale e derivare una immagine.

L'apparecchiatura 1 comprende un primo attuatore 7A e un secondo attuatore 7B.

- 25 In una forma preferita di realizzazione, il primo attuatore 7A e il secondo attuatore 7B sono motoriduttori coassiali.

Verrà ora descritto meccanicamente il primo attuatore 7A.

Secondo la presente invenzione, il primo attuatore 7A comprende un motore 8A.

- 30 Secondo l'invenzione, il primo attuatore 7A comprende un albero di trasmissione 16A.

Il motore 8A è configurato per azionare in rotazione l'albero di trasmissione 16A attorno al primo asse A1 di rotazione.

Secondo la presente invenzione, il primo attuatore 7A comprende un dispositivo di bloccaggio 18A attivo sull'albero di trasmissione 16A.

- 5 Il primo attuatore 7A comprende un corpo di alloggiamento 26A e il motore 8A, l'albero di trasmissione 16A e il dispositivo di bloccaggio 18A sono disposti internamente al corpo di alloggiamento 26A stesso.

Tale disposizione interna al corpo di alloggiamento 26A rende la struttura del primo attuatore 7A compatta.

- 10 Secondo un aspetto della presente invenzione, il primo attuatore 7A comprende un gruppo 10A di ingranaggi.

Il gruppo 10A di ingranaggi del primo attuatore 7A comprende almeno un ingranaggio esterno 11A rigido con dentatura interna 12A e un ingranaggio interno 13A deformabile con dentatura esterna 14A.

- 15 La dentatura esterna 14A dell'ingranaggio interno 13A è configurata per impegnarsi con la dentatura interna 12A dell'ingranaggio esterno 11A rigido, interferendo meccanicamente con l'ingranaggio esterno 11A rigido per trasmettere il moto di rotazione attorno al primo asse A1 di rotazione all'ingranaggio esterno 11A rigido stesso.

- 20 Secondo un aspetto della presente descrizione, il gruppo 10A di ingranaggi comprende un elemento a conformazione ovale 15A.

Con l'espressione "elemento a conformazione ovale" si intende un corpo rigido curviforme di forma non circolare, presentante un asse maggiore e un asse minore.

- 25 L'elemento a conformazione ovale 15A è configurato per connettere l'albero di trasmissione 16A all'ingranaggio interno 13A deformabile.

In altre parole, l'elemento a conformazione ovale 15A è interposto tra l'albero di trasmissione 16A e l'ingranaggio interno 13A deformabile.

- 30 L'elemento a conformazione ovale 15A è solidale in rotazione attorno al primo asse A1 di rotazione al motore 8A.

In particolare, l'albero di trasmissione 16A è configurato per trasmettere

all'elemento a conformazione ovale 15A il moto di rotazione attorno al primo asse A1 di rotazione.

In via preferita, l'elemento a conformazione ovale 15A è disposto internamente all'ingranaggio interno 13A ed è configurato, nell'uso, per 5 esercitare una pressione in due zone (radialmente opposte) dell'ingranaggio interno 13A deformabile.

Tale pressione porta le due zone (radialmente opposte) dell'ingranaggio interno 13A deformabile a contatto con due corrispondenti zone 10 dell'ingranaggio esterno 11A rigido, impegnando due porzioni della dentatura esterna 14A dell'ingranaggio interno 13A deformabile con le corrispondenti porzioni della dentatura interna 12A dell'ingranaggio esterno 11A rigido.

Secondo un aspetto della presente invenzione, il numero di denti della dentatura esterna 14A dell'ingranaggio interno 13A deformabile è 15 differente (inferiore) al numero di denti della dentatura interna 12A dell'ingranaggio esterno 11A rigido.

Il primo attuatore 7A comprende cuscinetti interposti tra l'elemento a conformazione ovale 15A e l'ingranaggio interno 13A deformabile.

Tali cuscinetti permettono all'elemento a conformazione ovale 15A di 20 ruotare internamente all'ingranaggio interno 13A deformabile senza che abbiano una rotazione l'uno solidale all'altro.

Nella figura 9 è stata indicata con il riferimento 25 la zona anulare in cui sono disposti i cuscinetti.

In buona sostanza, l'elemento a conformazione ovale 15A ruota 25 internamente all'ingranaggio interno 13A deformabile deformandolo.

Si osservi che tale rotazione in presenza di cuscinetti, congiuntamente alla differenza di numero di denti tra dentatura esterna 14A dell'ingranaggio interno 13A deformabile e dentatura interna 12A dell'ingranaggio esterno 11A rigido, permette, in uso, all'elemento a conformazione ovale 15A di 30 modificare continuativamente le porzioni di dentatura esterna 14A e dentatura interna 12A reciprocamente impegnate.

Per meglio chiarire, in uso, ogni dente della dentatura esterna 14A dell'ingranaggio interno 13A deformabile si impegna e disimpegna con una prima valle della dentatura interna 12A dell'ingranaggio esterno 11A rigido per poi impegnarsi e disimpegnarsi con un'altra, seconda, valle della 5 dentatura interna 12A.

Tale processo si ripete continuativamente e la distanza tra due valli consecutive di impegno di uno stesso dente dipende dalla differenza nel numero di denti tra dentatura esterna 14A dell'ingranaggio interno 13A deformabile e dentatura interna 12A dell'ingranaggio esterno 11A rigido.

10 Tale continuo impegno e disimpegno tra le dentature (14A, 12A) trasmette il moto di rotazione attorno al primo asse A1 di rotazione dell'elemento a conformazione ovale 15A all'ingranaggio esterno 11A rigido.

In particolare, il numero di denti minore della dentatura esterna 14A dell'ingranaggio interno 13A deformabile rispetto alla dentatura interna 15 12A dell'ingranaggio esterno 11A rigido permette all'ingranaggio esterno 11A rigido di ruotare con una velocità angolare minore rispetto all'elemento a conformazione ovale 15A.

Vantaggiosamente, regolando il rapporto tra il numero di denti della dentatura esterna 14A dell'ingranaggio interno 13A deformabile e della 20 dentatura interna 12A dell'ingranaggio esterno 11A rigido è possibile controllare la velocità angolare di rotazione dell'ingranaggio esterno 11A rigido.

Vantaggiosamente, tale meccanica tra dentatura esterna 14A dell'ingranaggio interno 13A deformabile e dentatura interna 12A 25 dell'ingranaggio esterno 11A rigido consente di ottenere un motoriduttore a gioco zero, cioè un motoriduttore in cui si ha un gioco estremamente ridotto tra dente di una dentatura (14A, 12A) e corrispondente valle impegnata dell'altra dentatura (12A, 14A).

Vantaggiosamente, avere un gioco estremamente ridotto tra le dentature 30 (14A, 12A) in accoppiamento non comporta usura delle stesse.

Secondo un aspetto della descrizione, il primo attuatore 7A comprende una porzione 17A fissa, cioè non azionabile in rotazione, direttamente o indirettamente, dal motore 8A.

Il primo attuatore 7A comprende una pluralità di cuscinetti 19A interposti 5 tra l'ingranaggio esterno 11A rigido e la porzione 17A fissa e configurati per facilitare lo scorrimento dell'uno rispetto all'altra.

Preferibilmente, tali cuscinetti 19A sono cuscinetti a rulli incrociati.

In altre parole, quando l'ingranaggio esterno 11A rigido ruota attorno al primo asse A1 di rotazione, esso scorre rispetto alla porzione 17A fissa 10 che invece non ruota rispetto a tale asse A1 per azione diretta o indiretta del motore 8A.

Secondo un aspetto della presente descrizione, il primo attuatore 7A comprende un sensore di posizione 27A.

Preferibilmente, il sensore di posizione 27A è un encoder.

15 Il sensore di posizione 27A è disposto internamente al corpo di alloggiamento 26A.

Il sensore di posizione 27A è accoppiato all'albero di trasmissione 16A.

Il sensore di posizione 27A è disposto internamente al corpo di alloggiamento 26A.

20 In una forma realizzativa, il gruppo di ingranaggi 10A, il sensore di posizione 27A, il dispositivo di bloccaggio 18A, il corpo di alloggiamento 26A ed elementi del motore 8A (ad esempio rotore e statore) sono fabbricati in un unico blocco fusione.

Vantaggiosamente, realizzare tali componenti in un unico blocco di fusione 25 rende la fabbricazione rapida e meno complessa.

Secondo un aspetto della presente descrizione, il primo attuatore 7A comprende una scheda di controllo.

La scheda di controllo è connessa all'unità di controllo U e l'unità di controllo U è configurata per controllare la scheda di controllo.

L'albero di trasmissione 16A, azionato dal motore 8A, è configurato per trasmettere al gruppo 10A di ingranaggi il moto di rotazione attorno al primo asse A1 di rotazione.

5 In una forma di realizzazione preferita, l'albero di trasmissione 16A è connesso all'elemento a conformazione ovale 15A per trasmettere all'elemento a conformazione ovale 15A stesso il moto di rotazione attorno all'asse A1 di rotazione.

In via preferita, il dispositivo di bloccaggio 18A è configurato per bloccare detto albero di trasmissione 16A rispetto alla rotazione.

10 In buona sostanza, il dispositivo di bloccaggio 18A svolge una funzione di stazionamento dell'albero di trasmissione 16A e blocca di conseguenza rispetto alla rotazione tutto ciò che è connesso all'albero di trasmissione 16A stesso.

Il dispositivo di bloccaggio 18A blocca il gruppo 10A di ingranaggi rispetto 15 alla rotazione attorno al primo asse A1 di rotazione.

In particolare, il dispositivo di bloccaggio 18A blocca alla rotazione l'elemento a conformazione ovale 15A.

Vantaggiosamente, la meccanica descritta permette al primo attuatore 7A di essere coassiale rispetto al primo asse A1 di rotazione.

20 Vantaggiosamente, la meccanica descritta permette al primo attuatore 7A di essere compatto.

Vantaggiosamente, tale meccanica permette una movimentazione silenziosa.

25 Vantaggiosamente, tale meccanica permette una movimentazione senza vibrazioni.

Vantaggiosamente, tale meccanica permette un elevato rapporto di riduzione tra le velocità angolari dell'albero di trasmissione 16A e l'ingranaggio esterno rigido 11A.

30 Si osservi che l'ingranaggio interno 13A deformabile, per essere tale, presenta necessariamente un elevato numero di denti di piccola dimensione e pertanto ne consegue un elevato rapporto di riduzione.

Si consideri che la meccanica del secondo attuatore 7B, che per brevità di descrizione non verrà descritto nel dettaglio, è analoga a quella descritta per il primo attuatore 7A, tenendo presente che:

- un motore 8B corrisponde al motore 8A;
 - 5 un gruppo di ingranaggi 10B corrisponde al gruppo di ingranaggi 10A;
 - un ingranaggio esterno 11B rigido corrisponde all'ingranaggio esterno 11A rigido;
 - una dentatura interna 12B dell'ingranaggio esterno 11B rigido corrisponde alla dentatura interna 12A dell'ingranaggio esterno 11A rigido;
 - 10 un ingranaggio interno 13B deformabile corrisponde all'ingranaggio interno 13A deformabile;
 - una dentatura esterna 14B dell'ingranaggio interno 13B deformabile corrisponde alla dentatura esterna 14A dell'ingranaggio interno 13A deformabile;
 - 15 un elemento a conformazione ovale 15B corrisponde all'elemento a conformazione ovale 15A;
 - un albero di trasmissione 16B corrisponde all'albero di trasmissione 16A;
 - una porzione 17B fissa corrisponde alla porzione 17A fissa;
 - un dispositivo di bloccaggio 18B corrisponde al dispositivo di bloccaggio 18A;
 - 20 una pluralità di cuscinetti 19B corrisponde alla pluralità di cuscinetti 19A;
 - un corpo di alloggiamento 26B corrisponde al corpo di alloggiamento 26A;
 - un sensore di posizione 27B corrisponde al sensore di posizione 27A.
- Il secondo attuatore 7B prevede altresì un analogo funzionamento rispetto
- 25 a, e comporta i medesimi vantaggi di, quanto finora descritto per il primo attuatore 7A.
- Secondo l'invenzione, il primo attuatore 7A è configurato per ruotare la sorgente 2 di raggi X attorno a un primo asse A1 di rotazione parallelo al piano di rivelazione S.
- 30 In altre parole, il primo attuatore 7A è configurato per movimentare la sorgente 2 di raggi X in diverse posizioni lungo un arco di una

circonferenza con centro sull'asse A1 di rotazione per l'acquisizione di immagini stereotassiche e tomografiche.

Preferibilmente, la distanza tra il primo asse A1 di rotazione e il rivelatore 3 è minore rispetto alla distanza tra il primo asse A1 di rotazione e la 5 sorgente 2.

In via preferita, la distanza tra il primo asse A1 di rotazione e il rivelatore 3 è minore o uguale a 150 mm, ancor più preferibilmente minore o uguale a 100 mm.

10 In una preferita forma di realizzazione, l'apparecchiatura 1 comprende un braccio di supporto 20 della sorgente 2 a raggi X.

Il primo attuatore 7A è configurato per ruotare il braccio di supporto 20 attorno al primo asse A1 di rotazione.

15 Il dispositivo di bloccaggio 18A del primo attuatore 7A, configurato per agire direttamente sull'albero di trasmissione 16A, permette di mantenere bloccato alla rotazione il braccio di supporto 20 oppure la sorgente 2 di raggi X.

20 Si osservi che, vantaggiosamente, il dispositivo di bloccaggio 18A che agisce sull'albero di trasmissione 16A può essere di dimensione ridotta, in particolare rispetto alle dimensioni e alla massa del braccio di supporto 20 e/o della sorgente 2 di raggi X.

In questo modo, le dimensioni complessive dell'apparecchiatura 1 risultano estremamente ridotte.

25 In una forma di realizzazione, il dispositivo di bloccaggio 18A ha un diametro compreso tra 2 cm e 10 cm, in particolare tra 3 e 6 cm, più preferibilmente fra 3 cm e 4 cm.

Infatti, l'elevato rapporto di riduzione garantito dalla meccanica del primo attuatore 7A permette l'utilizzo di un dispositivo di bloccaggio 18A semplice e di dimensione ridotta. Tale rapporto di riduzione, infatti, 30 garantisce la possibilità di agire direttamente sull'albero di trasmissione 16A, e opporsi efficientemente alla rotazione del braccio di supporto 20 o della sorgente 2 di raggi X.

Un dispositivo di bloccaggio 18A di tali dimensioni garantisce compattezza e un minor ingombro al primo attuatore 7A, assicurando al contempo l'efficienza richiesta, e inoltre risulta più economico rispetto a dispositivi più complessi o di grandi dimensioni.

- 5 Vantaggiosamente, la possibilità di posizionare la sorgente 2 di raggi X in diverse posizioni lungo l'arco permette di acquisire immagini stereotassiche o tomografiche di una mammella 100 e/o dell'immobilizzatore 4.

Vantaggiosamente, le immagini stereotassiche o tomografiche permettono 10 di ottenere informazioni attendibili anche in profondità all'interno della mammella 100.

Secondo l'invenzione, il secondo attuatore 7B è configurato per ruotare il telaio di supporto 5 attorno al citato primo asse A1 di rotazione fra una prima posizione operativa P1 ed una seconda posizione operativa P2.

- 15 Tale rotazione consente di eseguire un esame diagnostico nella prima posizione operativa P1, nella seconda posizione operativa P2 o in una posizione compresa tra di esse.

In particolare, considerando una mammella 100 interposta tra la sorgente 2 di raggi X e il rivelatore 3, mantenendo fissa la posizione della paziente, 20 tale rotazione permette all'apparecchiatura 1 di irraggiare la mammella 100 da diverse angolazioni.

La possibilità di emettere raggi X sulla mammella 100 a diverse angolazioni permette a un operatore 200 di impostare la posizione operativa ottimale per l'esame diagnostico da eseguire.

- 25 Si osservi, per meglio chiarire, che la sorgente 2 di raggi X è supportata dal telaio di supporto 5 e pertanto quando il secondo attuatore 7B aziona in rotazione attorno al primo asse A1 di rotazione il telaio di supporto 5 anche la sorgente 2 di raggi X ruota in modo solidale.

Il primo attuatore 7A permette invece di ruotare attorno al primo asse A1 di 30 rotazione la sorgente 2 di raggi X, senza azionare in rotazione

contestualmente il telaio di supporto 5 e gli altri elementi da esso supportati.

Secondo un aspetto della presente descrizione, il primo attuatore 7A e il secondo attuatore 7B sono fra loro meccanicamente accoppiati.

- 5 In una forma preferita di realizzazione, l'ingranaggio esterno 11B rigido del secondo attuatore 7B è connesso al telaio di supporto 5.

Il dispositivo di bloccaggio 18B del secondo attuatore 7B, configurato per agire direttamente sull'albero di trasmissione 16B, permette di mantenere bloccato alla rotazione il telaio di supporto 5. Si osservi che,

- 10 vantaggiosamente, il dispositivo di bloccaggio 18B che agisce sull'albero di trasmissione 16B può essere di dimensione ridotta, in particolare rispetto alle dimensioni e alla massa del telaio di supporto 5.

In questo modo, le dimensioni complessive dell'apparecchiatura 1 risultano estremamente ridotte.

- 15 In una forma di realizzazione, il dispositivo di bloccaggio 18B ha un diametro compreso tra 2 cm e 10 cm, in particolare tra 3 e 6 cm, più preferibilmente fra 3 cm e 4 cm.

Infatti, l'elevato rapporto di riduzione garantito dalla meccanica del secondo attuatore 7B permette l'utilizzo di un dispositivo di bloccaggio 18B

- 20 semplice e di dimensione ridotta. Tale rapporto di riduzione, infatti, garantisce la possibilità di agire direttamente sull'albero di trasmissione 16B, e opporsi efficientemente alla rotazione del telaio di supporto 5.

Un dispositivo di bloccaggio 18B di tali dimensioni garantisce compattezza e un minor ingombro al secondo attuatore 7B, assicurando al contempo

- 25 l'efficienza richiesta, e inoltre risulta più economico rispetto a dispositivi più complessi o di grandi dimensioni.

Il telaio di supporto 5 è connesso al motore 8A del primo attuatore 7A.

In buona sostanza, il secondo attuatore 7B ruota il telaio di supporto 5 attorno al primo asse A1 di rotazione, il quale porta in rotazione in modo

- 30 solidale il motore 8A del primo attuatore 7A. Di conseguenza viene portato in rotazione in modo solidale il primo attuatore 7A stesso.

Il primo attuatore 7A è connesso alla sorgente 2 di raggi X. La rotazione del primo attuatore 7A attorno al primo asse A1 di rotazione, in conseguenza della rotazione del telaio di supporto 5, porta in rotazione in modo solidale la sorgente 2 di raggi X attorno al primo asse A1 di rotazione stesso.

Considerando la preferita forma di realizzazione presentante il braccio di supporto 20 della sorgente 2 a raggi X, il primo attuatore 7A è connesso al braccio di supporto 20. La rotazione del primo attuatore 7A attorno al primo asse A1 di rotazione porta in rotazione il braccio di supporto 20 attorno al primo asse A1 di rotazione.

In una forma preferita di realizzazione, l'ingranaggio esterno 11A rigido del primo attuatore 7A è connesso al braccio di supporto 20 (o sorgente 2 di raggi X).

Preferibilmente tali connessioni tra ingranaggio esterno 11B rigido e telaio di supporto 5 e/o tra telaio di supporto 5 e motore 8A del primo attuatore 7A e/o tra ingranaggio esterno 11A rigido e braccio di supporto 20 (o sorgente 2 di raggi X) sono connessioni tramite meccanismi a perni.

Vantaggiosamente, le caratteristiche meccaniche di primo e secondo attuatore (7A, 7B) sopra descritte permettono una struttura compatta dell'apparecchiatura 1.

In particolare, il motore (8A, 8B), l'albero di trasmissione (16A, 16B) e il dispositivo di bloccaggio (18A, 18B) disposti internamente al corpo di alloggiamento (26A, 26B), unitamente alla struttura di primo e secondo attuatore (7A, 7B) e alle connessioni descritte tra primo attuatore 7A, secondo attuatore 7B, telaio di supporto 5 e sorgente 2 di raggi X, rendono l'apparecchiatura 1 molto compatta, mantenendo ottimizzata nelle sue funzionalità l'apparecchiatura 1 stessa.

L'apparecchiatura 1 compatta permette all'operatore 200 di muoversi liberamente attorno alla paziente e all'apparecchiatura stessa durante un esame diagnostico o in preparazione allo stesso.

Si osservi che la meccanica e la geometria descritte per primo e secondo

attuatore (7A, 7B), e per il loro accoppiamento, permettono di ottenere un gioco ampiamente trascurabile (sostanzialmente nullo) tra la rotazione della sorgente 2 di raggi X e quella del rivelatore 3 di raggi X. Tale gioco trascurabile (sostanzialmente nullo) permette di bloccare fra loro la 5 sorgente 2 di raggi X e il rivelatore 3 di raggi, mantenendo la posizione relativa in modo preciso ed efficiente utilizzando esclusivamente il dispositivo di bloccaggio (18A, 18B) attivo direttamente sull'albero di trasmissione (16A, 16B). Secondo la presente invenzione, l'unità di controllo U è configurata per controllare il primo attuatore 7A e il secondo 10 attuatore 7B.

L'unità di controllo U è configurata per controllare la scheda di controllo presente in ciascun attuatore (7A, 7B).

L'unità di controllo U è configurata per controllare l'azionamento del motore (8A, 8B) di ciascun attuatore (7A, 7B).

15 Preferibilmente, l'unità di controllo U comprende una interfaccia attraverso la quale l'operatore 200 è in grado di controllare il primo attuatore 7A e il secondo attuatore 7B.

L'interfaccia è dotata di comandi, più precisamente di pulsanti di comando.

Secondo un aspetto dell'invenzione, l'apparecchiatura 1 comprende un

20 corpo di appoggio 9 della mammella 100 disposto tra il piano di rivelazione S e l'immobilizzatore 4.

In una preferita forma di realizzazione, il corpo 9 di appoggio è piano.

In una forma realizzativa, il corpo di appoggio 9 della mammella 100 è collegato amovibilmente al telaio di supporto 5.

25 Il corpo di appoggio 9 è mobile lungo la prima direzione Z.

In via preferita, il corpo di appoggio 9 è mobile lungo la direzione Z in un range compreso tra 5 cm e 25 cm, più preferibilmente tra 12 cm e 18 cm, ancora più preferibilmente tra 14,5 cm e 15,5 cm.

Il rivelatore 3 di raggi X è mobile lungo la prima direzione Z.

30 Tale mobilità del rivelatore 3 di raggi X lungo la prima direzione Z permette di aumentare la distanza tra l'asse A1 di rotazione e il rivelatore 3 stesso

rispetto alla preferita forma di realizzazione precedentemente descritta. Ciò permette all'apparecchiatura 1 di essere configurata per eseguire, ad esempio, anche esami BCBCT in cui il rivelatore 3 deve essere in grado di ruotare attorno alla mammella 100 senza urtarla.

- 5 Preferibilmente, l'apparecchiatura 1 comprende guide 32 e il corpo di appoggio 9 e il rivelatore 3 di raggi X sono mobili lungo la prima direzione Z lungo guide 32.

Secondo un aspetto della descrizione, l'apparecchiatura 1 comprende una griglia 30 di rimozione della radiazione diffusa interposta tra il corpo di appoggio 9 della mammella 100 e il rivelatore 3 di raggi X.

L'apparecchiatura 1 comprende un attuatore di movimentazione 31 di detta griglia 30 almeno lungo una seconda direzione Y perpendicolare alla prima direzione Z.

15 In via preferita, l'attuatore di movimentazione 31 della griglia 30 è posizionato dalla parte opposta della sorgente 2 rispetto al rivelatore 3 di raggi X.

Per meglio chiarire, considerando la posizione del rivelatore 3 lungo la prima direzione Z come la "quota 0", la sorgente 2 di raggi X è posizionata a una quota positiva e l'attuatore di movimentazione 31 della griglia 30 è 20 posizionato a una quota negativa lungo la prima direzione Z stessa.

Vantaggiosamente, la posizione descritta per l'attuatore di movimentazione 31 facilita l'operatore 200 durante le manovre di impostazione dell'immobilizzatore 4 (in particolare durante la compressione della mammella 100).

25 Secondo un aspetto della descrizione, la griglia 30 è solidale al rivelatore 3 di raggi X nei movimenti lungo la prima direzione Z, cioè si muove in allontanamento e avvicinamento rispetto alla sorgente 2 di raggi X congiuntamente al rivelatore 3.

30 In altre parole, la griglia 30, il rivelatore 3 di raggi X e il piano di appoggio 9 della mammella 100 sono mobili congiuntamente lungo la prima direzione Z.

Secondo un aspetto, l'apparecchiatura 1 comprende un ulteriore attuatore 90 configurato per movimentare la griglia 30 e/o il rivelatore 3 di raggi X e/o il piano di appoggio 9 della mammella 100 lungo la prima direzione Z. In via preferita, l'ulteriore attuatore 90 è posizionato dalla parte opposta

5 della sorgente 2 rispetto al rivelatore 3 di raggi X.

Vantaggiosamente, la posizione descritta per l'ulteriore attuatore 90 facilita l'operatore 200 durante le manovre di preparazione dell'esame diagnostico e di approccio della paziente all'apparecchiatura 1.

Secondo un aspetto della presente descrizione, l'apparecchiatura 1

10 comprende un attuatore di movimentazione 40 dell'immobilizzatore 4 configurato per movimentare l'immobilizzatore 4 lungo la prima direzione Z.

Secondo un aspetto, l'attuatore di movimentazione 40 dell'immobilizzatore 4 comprende un motore di movimentazione 45 coassiale.

15 Secondo un ulteriore aspetto, l'attuatore di movimentazione 40 dell'immobilizzatore 4 comprende una cinghia e una vite senza fine coassiale rispetto all'attuatore di movimentazione 40 dell'immobilizzatore 4.

Secondo un aspetto, l'unità di controllo U è configurata per controllare

20 l'attuatore di movimentazione 40 dell'immobilizzatore 4.

In via preferita, l'interfaccia dell'unità di controllo U è configurata per controllare l'attuatore di movimentazione 40 dell'immobilizzatore 4.

In altre parole, l'operatore 200 può movimentare l'immobilizzatore 4 lungo la prima direzione Z mediante l'interfaccia dell'unità di controllo U.

25 L'attuatore di movimentazione 40 dell'immobilizzatore 4 comprende un meccanismo 41 di aggancio e sgancio mobile fra una posizione di aggancio ed una di sgancio.

Tale meccanismo 41 di aggancio e sgancio è configurato per impostare

selettivamente una modalità di movimentazione automatica

30 dell'immobilizzatore 4 lungo la prima direzione Z, nella posizione di aggancio, o una modalità di movimentazione manuale dell'immobilizzatore

4 lungo la prima direzione Z, nella posizione di sgancio.

In altre parole, il meccanismo 41 di aggancio e sgancio controlla la modalità di movimentazione dell'immobilizzatore 4 permettendo che sia azionato direttamente tramite l'unità di controllo U e movimentato in maniera automatica oppure che sia possibile movimentarlo solo manualmente.

In buona sostanza, il meccanismo 41 di aggancio e sgancio determina selettivamente se il motore di movimentazione 45 è operativamente attivo, nella posizione di aggancio, o non è operativamente attivo, nella posizione di sgancio.

Preferibilmente, il meccanismo 41 di aggancio e sgancio è un meccanismo a frizione.

In una forma realizzativa, il meccanismo 41 di aggancio e sgancio è di tipo magnetico.

Vantaggiosamente, tale meccanismo 41 di aggancio e sgancio permette di muovere l'immobilizzatore 4 anche in presenza di eventuali guasti elettromeccanici all'apparecchiatura 1 o in assenza di corrente. In particolare, permette di svincolare e sconnettere la paziente dalla macchina anche in tali condizioni.

Secondo un aspetto della descrizione, l'immobilizzatore 4 comprende almeno un sensore di rilevamento 42 configurato per rilevare una presenza della mammella 100 o di una parte del corpo della paziente.

Il sensore di rilevamento 42 è, ad esempio, un sensore di temperatura.

Secondo un aspetto, l'unità di controllo U è collegata al sensore di rilevamento 42 ed è configurata per ricevere una informazione dal sensore di rilevamento 42 alla rilevazione della presenza della mammella 100 o di una parte del corpo della paziente. In tal caso, l'unità di controllo U è configurata per rallentare o bloccare la movimentazione dell'immobilizzatore 4.

Vantaggiosamente, rilevare una presenza della mammella 100 o di una parte del corpo della paziente durante la movimentazione

dell'immobilizzatore 4 permettere di prevedere e/o evitare eventuali urti dell'immobilizzatore 4 stesso con la paziente.

In una forma realizzativa, l'immobilizzatore 4 comprende almeno un primo sensore di forza 43 e un secondo sensore di forza 44.

5 Il primo sensore di forza 43 è configurato per rilevare un contatto con la mammella 100 e il secondo sensore di forza 44 è configurato per rilevare una forza esercitata sull'immobilizzatore 4.

L'unità di controllo U è collegata al primo sensore di forza 43 e al secondo sensore di forza 44 ed è configurata per ricevere un'informazione relativa 10 ai dati rilevati dai sensori di forza stessi (43, 44).

L'unità di controllo U è configurata per rallentare la velocità di movimentazione dell'immobilizzatore 4 alla ricezione dell'informazione da parte del primo sensore di forza 43 relativa a un contatto dell'immobilizzatore 4 stesso con la mammella 100.

15 Secondo un aspetto, il primo sensore di forza 43 è una cella di carico.

Secondo un aspetto, il secondo sensore di forza 44 è una cella di carico.

L'unità di controllo U è configurata per derivare la forza esercitata dall'immobilizzatore 4 stesso sulla mammella 100 durante la compressione a partire dalle informazioni ricevute dal secondo sensore di

20 forza 44 riguardanti la rilevazione della forza esercitata sull'immobilizzatore 4.

In una forma realizzativa, l'immobilizzatore 4 è mobile in rotazione attorno a un secondo asse A2 di rotazione parallelo al piano di rivelazione S.

25 In altre parole, l'immobilizzatore 4 è inclinabile rispetto al secondo asse A2 di rotazione.

Vantaggiosamente, inclinare l'immobilizzatore 4 rispetto al secondo asse A2 di rotazione permette di adattarsi alla mammella 100 in modo più confortevole per la paziente e più efficiente nel bloccaggio della mammella 100 stessa.

30 Secondo un aspetto della descrizione, l'apparecchiatura 1 comprende una pluralità di sensori di monitoraggio 50 configurati per rilevare la presenza

di un operatore 200 e/o della paziente e/o di un componente dell'apparecchiatura 1 in una prestabilita area di sorveglianza.

I sensori di monitoraggio 50 sono, ad esempio, sensori di posizione o di temperatura.

- 5 Se secondo un aspetto, l'unità di controllo U è collegata ai sensori di monitoraggio 50 ed è configurata per ricevere, tramite i sensori di monitoraggio 50 stessi, una informazione relativamente alla presenza di un operatore 200 e/o della paziente e/o di un componente dell'apparecchiatura 1.
 - 10 L'unità di controllo U è configurata per rallentare la velocità di movimentazione dell'immobilizzatore 4 alla ricezione dell'informazione da parte dei sensori di monitoraggio 50 relativa alla presenza di un operatore 200 e/o della paziente e/o di un componente dell'apparecchiatura 1.
- Vantaggiosamente, la presenza dei sensori di monitoraggio 50 permette di
- 15 monitorare prestabilite aree di sorveglianza, in particolare in prossimità dell'apparecchiatura 1, durante un esame diagnostico.
- Monitorare tali aree permette di limitare urti, interferenze e altri imprevisti dovuti alla presenza di un operatore 200 e/o della paziente e/o di un componente dell'apparecchiatura 1 in dette aree.
- 20 In una forma di realizzazione, l'apparecchiatura 1 comprende un sistema di visione 60 configurato per riprendere immagini dell'immobilizzatore 4 e/o del corpo di appoggio 9 della mammella 100 e/o della mammella 100 e/o della paziente e/o dell'operatore 200, per identificare la posizione o le caratteristiche fisiche di uno o più di detti immobilizzatore 4, corpo di
 - 25 appoggio 9 della mammella 100, mammella 100, paziente, operatore 200, rispetto ad un predeterminato sistema di riferimento.

Vantaggiosamente, in questo modo, è possibile derivare informazioni utili per il funzionamento dell'apparecchiatura 1, attraverso il sistema di visione 60 stesso, in particolare per quanto concerne la posizione di alcuni elementi dell'apparecchiatura 1 o della mammella 100 della paziente.

Preferibilmente, il sistema di visione 60 comprende una o più telecamere,

preferibilmente di tipo stereo.

Tale sistema di visione 60 può assolvere anche la funzione di verifica di anticollisione, poiché l'unità di controllo U può essere configurata per consentire una verifica del posizionamento relativo delle varie componenti

5 dell'apparecchiatura 1 per individuare eventuali posizionamenti anomali che possono corrispondere ad una condizione di collisione.

In generale, si osservi che le informazioni riguardo le posizioni di mammella 100 e/o lesioni nella mammella 100 e/o componenti della apparecchiatura 1 permettono di sfruttare tutte le possibili configurazioni

10 dell'apparecchiatura 1 esposte nella presente descrizione al fine di ottimizzare l'esame diagnostico.

In una preferita forma di realizzazione, il telaio di supporto 5, il primo attuatore 7A e il secondo attuatore 7B sono inclinabili, rispetto al telaio di base 6, mediante una rotazione attorno a un terzo asse A3 di rotazione

15 orizzontale fra una prima posizione di lavoro P3 ed una seconda posizione di lavoro P4 per consentire di eseguire un esame diagnostico nella prima posizione di lavoro P3 o nella seconda posizione di lavoro P4.

Secondo un aspetto, l'apparecchiatura 1 comprende un braccio 80 configurato per connettere il telaio di base 6 al secondo attuatore 7B e quindi, per quanto sopra descritto, al primo attuatore 7A e al telaio di supporto 5.

Il braccio 80 è mobile in rotazione attorno al terzo asse A3 di rotazione.

Vantaggiosamente, la struttura compatta descritta per il primo e secondo attuatore (7A, 7B) permette di avere una struttura dell'apparecchiatura 1

25 più semplice e leggera.

Una struttura dell'apparecchiatura 1 più semplice e leggera, in particolare per quanto riguardo il gruppo comprendente primo attuatore 7A, secondo attuatore 7B e telaio di supporto 5, permette di facilitare la movimentazione del braccio 80 in rotazione attorno al terzo asse A3 di rotazione.

Vantaggiosamente, consentire di eseguire un esame diagnostico nella

prima posizione di lavoro P3 o nella seconda posizione di lavoro P4 permette all'apparecchiatura 1 di potere eseguire diverse tipologie di esami diagnostici in differenti posizioni della paziente a seconda della configurazione ottimale prevista per l'esame diagnostico stesso.

- 5 Vantaggiosamente, l'apparecchiatura 1 illustrata nella presente descrizione, grazie alla sua elevata semplicità e compattezza, permette a un operatore 200 una elevata libertà di movimento e operativa durante, e in preparazione a, un esame diagnostico.

Secondo un aspetto della descrizione, l'apparecchiatura 1 comprende un
10 dispositivo di collimazione 21, configurato per collimare il fascio di radiazione emesso dalla sorgente 2.

Secondo un ulteriore aspetto, l'apparecchiatura 1 comprende almeno un sensore di controllo 22, configurato per rilevare una variazione della posizione del fuoco del fascio di radiazione emesso dalla sorgente 2
15 rispetto al rivelatore 3.

Il sensore di controllo 22 è, ad esempio, un inclinometro.

Il sensore di controllo 22 è configurato per inviare un segnale all'unità di controllo U relativo a tale variazione.

L'unità di controllo U è configurata per controllare il dispositivo di
20 collimazione 21 in funzione di detto segnale inviato dal sensore di controllo 22 così da regolare la collimazione del fascio di radiazione.

In una forma realizzativa preferita, l'apparecchiatura 1 comprende un sensore di controllo 22 disposto sulla sorgente 2 di raggi X e un sensore di controllo 22 disposto sul rivelatore 3 di raggi X.

25 Tali sensori sono configurati per rilevare e misurare la variazione della posizione angolare della sorgente 2 rispetto al rivelatore 3 di raggi X.

L'unità di controllo U è configurata per controllare il dispositivo di collimazione 21 in funzione di tale variazione così da regolare la collimazione del fascio di radiazione.

30 Si osservi che, ad esempio, le movimentazioni descritte per l'apparecchiatura 1 e i suoi componenti potrebbero causare la citata

variazione della posizione angolare della sorgente 2 rispetto al rivelatore 3 di raggi X.

Vantaggiosamente, l'apparecchiatura 1 è in grado di ottimizzare la collimazione del fascio in ogni posizione operativa dell'apparecchiatura 1
5 stessa.

Vantaggiosamente, i sensori di controlli 22, unitamente al dispositivo di collimazione 21 e all'unità di controllo U, consentono di ottimizzare la collimazione del fascio di raggi X mantenendo l'apparecchiatura leggera, semplice, compatta e limitando i costi.

IL MANDATARIO

Ing. Simone Milli

(Albo iscr. n. 1517 BM)

RIVENDICAZIONI

1. Un'apparecchiatura (1) medica di analisi a raggi X, comprendente:
 - almeno una sorgente (2) configurata per emettere raggi X,
 - almeno un rivelatore (3) di raggi X definente un piano di rivelazione (S),
 - un immobilizzatore (4) mobile lungo una prima direzione (Z) perpendicolare al piano di rivelazione (S),
 - un telaio di supporto (5), supportante l'almeno una sorgente (2), l'almeno un rivelatore (3) di raggi X, l'immobilizzatore (4),
 - 10 - un telaio di base (6) supportante mobilmente il telaio di supporto (5);
 - una unità di controllo (U) collegata almeno al telaio di supporto (5), alla sorgente (2) e al rivelatore (3) di raggi X per ricevere un segnale relativo ai raggi X rilevati dall'almeno un rivelatore (3) di raggi X e configurata per elaborare detto segnale e derivare una immagine;
 - 15 l'apparecchiatura (1) essendo **caratterizzata dal fatto** di comprendere:
 - un primo attuatore (7A) configurato per ruotare la sorgente (2) di raggi X attorno a un primo asse (A1) di rotazione parallelo al piano di rivelazione (S);
 - 20 - un secondo attuatore (7B) configurato per ruotare il telaio di supporto (5) attorno al citato primo asse (A1) di rotazione fra una prima posizione operativa (P1) ed una seconda posizione operativa (P2) per consentire di eseguire un esame diagnostico nella prima posizione operativa (P1) o nella seconda posizione operativa (P2);
 - 25 il primo attuatore (7A) e il secondo attuatore (7B) comprendendo ciascuno:
 - un motore (8A, 8B);
 - un albero di trasmissione (16A, 16B), operativamente connesso al motore (8A, 8B) per essere azionato in rotazione;
 - un dispositivo di bloccaggio (18A, 18B) attivo su detto albero di trasmissione (16A, 16B);
 - 30 - un corpo di alloggiamento (26A, 26B);

- il motore (8A, 8B), l'albero di trasmissione (16A, 16B) e il dispositivo di bloccaggio (18A, 18B) essendo disposti internamente al corpo di alloggiamento (26A, 26B),
- l'unità di controllo (U) essendo configurata per controllare il primo attuatore
- 5 (7A) e il secondo attuatore (7B).
2. L'apparecchiatura (1) secondo la rivendicazione precedente, in cui ciascun motore (8A, 8B) è configurato per azionare in rotazione il rispettivo albero di trasmissione (16A, 16B) attorno al primo asse (A1) di rotazione.
3. L'apparecchiatura (1) secondo la rivendicazione precedente, in cui il
- 10 primo attuatore (7A) e il secondo attuatore (7B) comprendono ciascuno un dispositivo di bloccaggio e un sensore di posizione (27A, 27B), disposto internamente al corpo di alloggiamento (26A, 26B), ed una scheda di controllo.
4. L'apparecchiatura (1) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni
- 15 precedenti, in cui il primo attuatore (7A) e il secondo attuatore (7B) comprendono ciascuno un gruppo (10A, 10B) di ingranaggi comprendente:
- un ingranaggio esterno (11A, 11B) rigido con dentatura interna (12A, 12B),
 - 20 - un ingranaggio interno (13A, 13B) deformabile con dentatura esterna (14A, 14B) configurata per impegnarsi con la dentatura interna (12A, 12B) dell'ingranaggio esterno (11A, 11B), interferendo meccanicamente con l'ingranaggio esterno (11A, 11B) rigido per trasmettere il moto di rotazione all'ingranaggio esterno (11A, 11B) rigido,
 - 25 - ed un elemento a conformazione ovale (15A, 15B) configurato per connettere l'albero di trasmissione (16A, 16B) all'ingranaggio interno (13A, 13B) deformabile, l'elemento a conformazione ovale (15A, 15B) essendo solidale in rotazione all'albero di trasmissione (16A, 16B).
5. L'apparecchiatura (1) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni
- 30 precedenti, in cui il primo attuatore (7A) e il secondo attuatore (7B) sono motoriduttori coassiali rispetto al primo asse (A1) di rotazione.

6. L'apparecchiatura (1) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, in cui il primo attuatore (7A) e il secondo attuatore (7B) sono meccanicamente accoppiati.
7. L'apparecchiatura (1) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, in cui il telaio di supporto (5) comprende un braccio di supporto (20) della sorgente (2) a raggi X, il primo attuatore (7A) essendo configurato per ruotare detto braccio di supporto (20) attorno al primo asse (A1) di rotazione.
8. L'apparecchiatura (1) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, in cui il primo attuatore (7A) è portato dal telaio di supporto (5) ed è configurato per ruotare attorno al primo asse (A1) di rotazione in modo solidale rispetto al telaio di supporto (5).
9. L'apparecchiatura (1) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, comprendente un piano di appoggio (9) della mammella (100) e in cui il rivelatore (3) di raggi X e il piano di appoggio (9) della mammella (100) sono mobili lungo detta prima direzione (Z).
10. L'apparecchiatura (1) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, comprendente una griglia (30) di rimozione della radiazione diffusa, interposta tra detto piano di appoggio (9) della mammella (100) e il rivelatore (3) di raggi X; l'apparecchiatura (1) comprendendo un attuatore di movimentazione (31) di detta griglia (30) almeno lungo una seconda direzione (Y) perpendicolare alla prima direzione (Z).
11. L'apparecchiatura (1) secondo la rivendicazione 10, in cui detto attuatore di movimentazione (31) della griglia (30) è posizionato dalla parte opposta della sorgente (2) rispetto al rivelatore (3) di raggi X; la griglia (30) essendo solidale al rivelatore (3) di raggi X nei movimenti lungo la prima direzione (Z).
12. L'apparecchiatura (1) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, comprendente un attuatore di movimentazione (40) dell'immobilizzatore (4) configurato per movimentare l'immobilizzatore (4) lungo la prima direzione (Z), l'attuatore di movimentazione (40)

dell'immobilizzatore (4) comprendendo un meccanismo (41) di aggancio e sgancio, mobile fra una posizione di aggancio ed una di sgancio, configurato per impostare selettivamente una modalità di movimentazione automatica dell'immobilizzatore (4) lungo la prima direzione (Z), nella 5 posizione di aggancio, o modalità di movimentazione manuale dell'immobilizzatore (4) lungo la prima direzione (Z), nella posizione di sgancio.

13. L'apparecchiatura (1) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, in cui l'immobilizzatore (4) comprende almeno un sensore di 10 rilevamento (42) configurato per rilevare una presenza della mammella (100) o di una parte del corpo della paziente.

14. L'apparecchiatura (1) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, in cui l'immobilizzatore (4) comprende almeno un primo sensore di forza (43) e un secondo sensore di forza (44), il primo sensore 15 di forza (43) essendo configurato per rilevare un contatto con la mammella (100) e il secondo sensore di forza (44) essendo configurato per rilevare una forza esercitata sull'immobilizzatore (4).

15. L'apparecchiatura (1) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, in cui l'immobilizzatore (4) è mobile in rotazione attorno a un 20 secondo asse (A2) di rotazione parallelo al piano di rivelazione (S).

16. L'apparecchiatura (1) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, comprendente una pluralità di sensori di monitoraggio (50) configurati per rilevare la presenza di un operatore (200) e/o della paziente e/o di un componente dell'apparecchiatura (1) in una prestabilita area di 25 sorveglianza.

17. L'apparecchiatura (1) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, comprendente un sistema di visione (60), configurato per riprendere immagini dell'immobilizzatore (4) e/o del piano di appoggio (9) della mammella (100) e/o della mammella (100) e/o della paziente e/o 30 dell'operatore (200), per identificare la posizione o le caratteristiche fisiche di uno o più di detti immobilizzatore (4), piano di appoggio (9) della

mammella (100), mammella (100), paziente, operatore (200), rispetto ad un predeterminato sistema di riferimento.

18. L'apparecchiatura (1) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, in cui il telaio di supporto (5), il primo attuatore (7A) e il 5 secondo attuatore (7B) sono inclinabili, rispetto al telaio di base (6), mediante una rotazione attorno a un terzo asse (A3) di rotazione orizzontale fra una prima posizione di lavoro (P3) ed una seconda posizione di lavoro (P4) per consentire di eseguire un esame diagnostico nella prima posizione di lavoro (P3) o nella seconda posizione di lavoro 10 (P4).

19. L'apparecchiatura (1) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, comprendente un dispositivo di collimazione (21), configurato per collimare il fascio di radiazione emesso dalla sorgente (2), e almeno 15 un sensore di controllo (22), configurato per rilevare una variazione della posizione del fuoco del fascio di radiazione emesso dalla sorgente (2) rispetto al rivelatore (3) e per inviare un segnale all'unità di controllo (U) relativo alla citata variazione; l'unità di controllo (U) essendo configurata per controllare il dispositivo di collimazione (21) in funzione di detto segnale inviato dal sensore di controllo (22) così da regolare la 20 collimazione del fascio di radiazione.

Bologna, 04 maggio 2022

IL MANDATARIO

Ing. Simone Milli

(Albo iscr. n. 1517 BM)

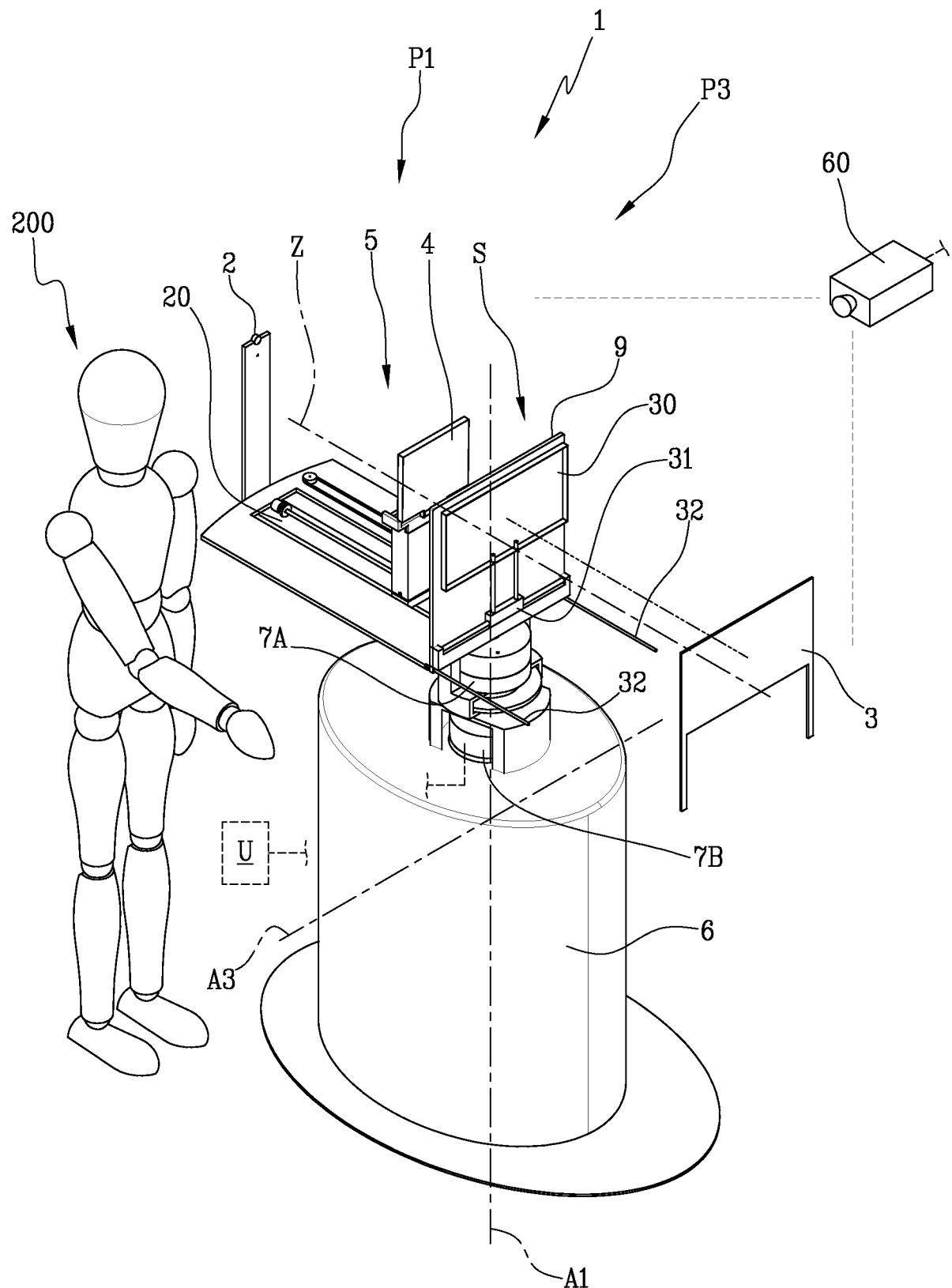


Fig.1

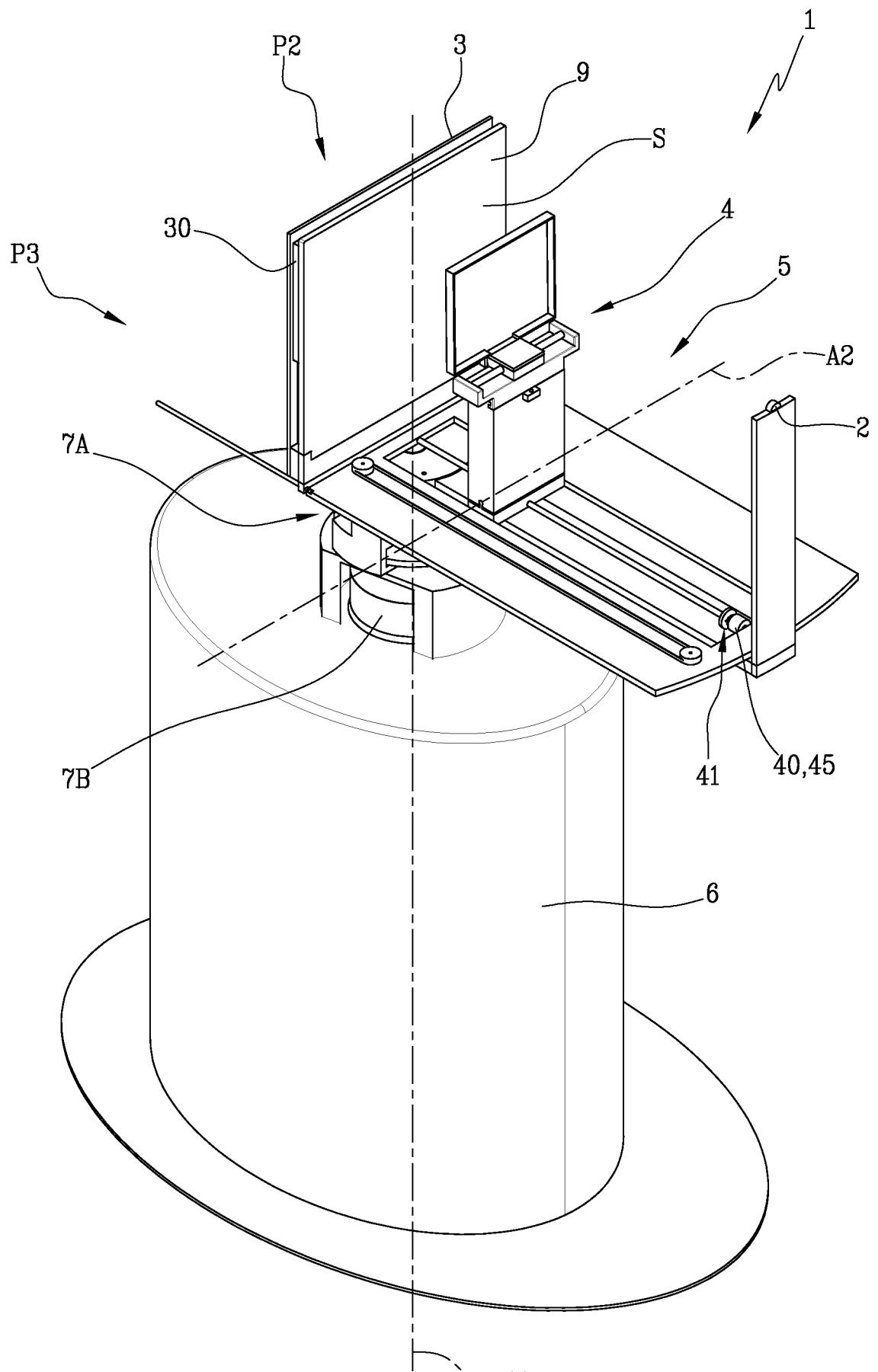


Fig.2

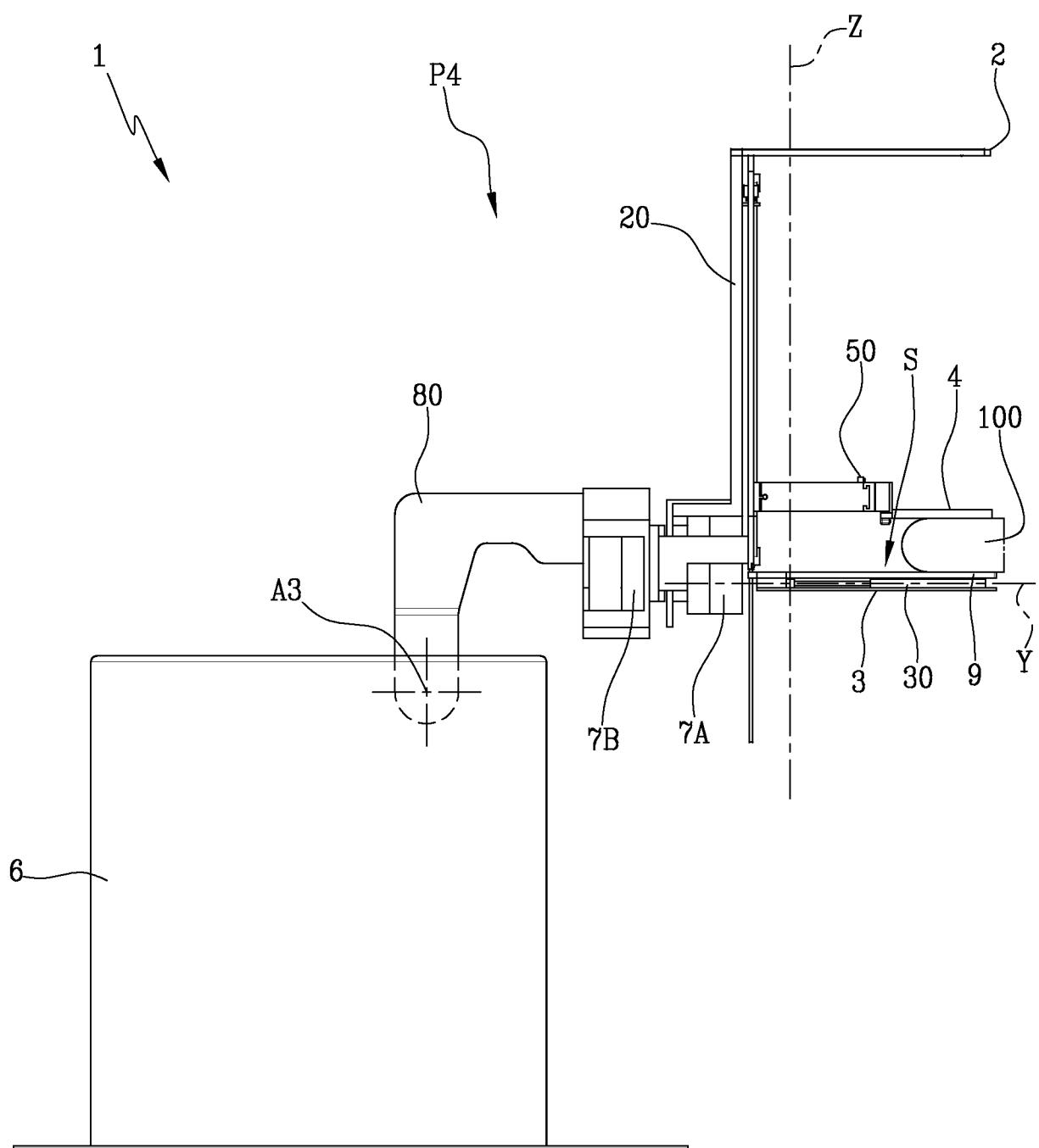
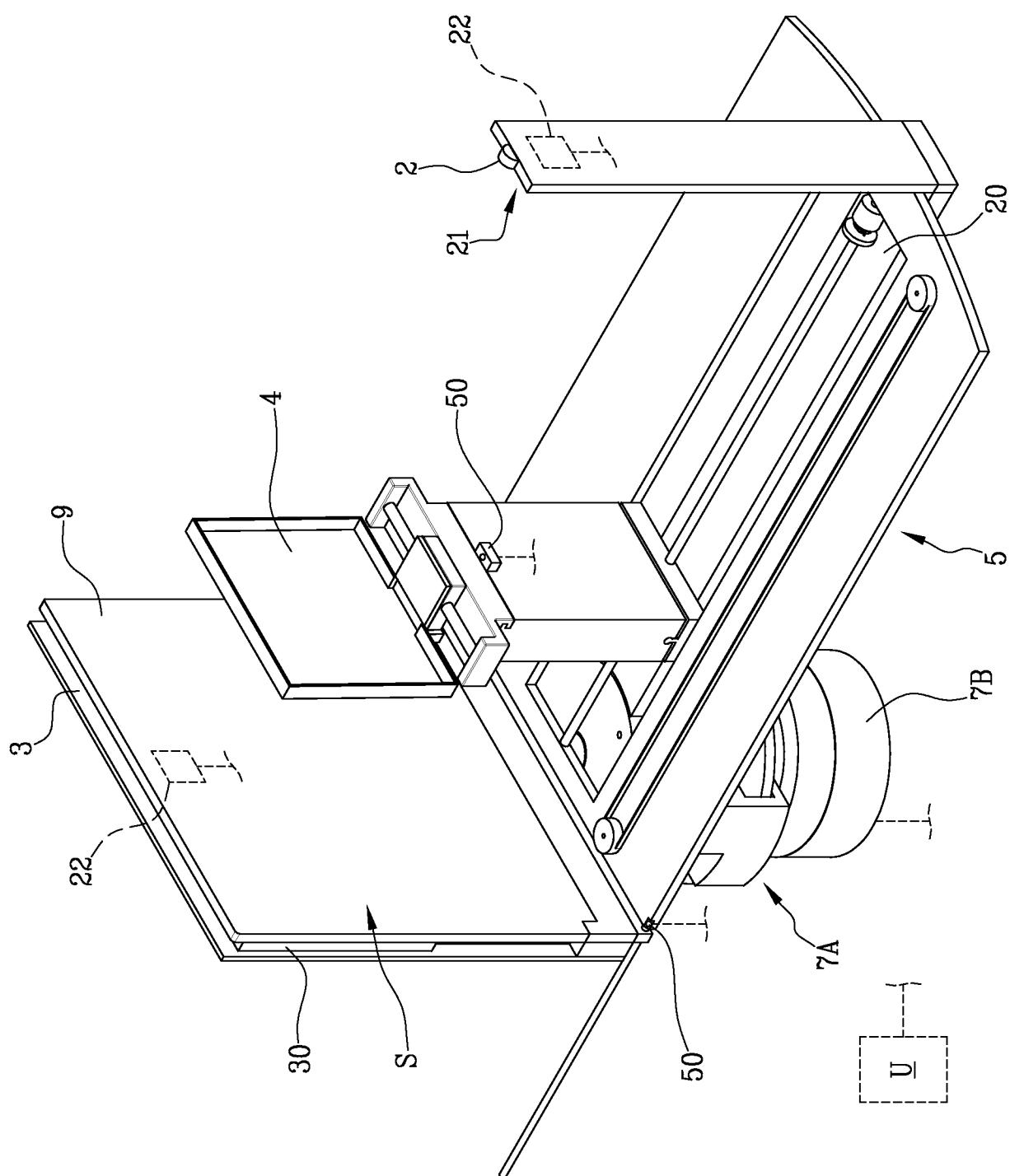


Fig.3

Fig. 4



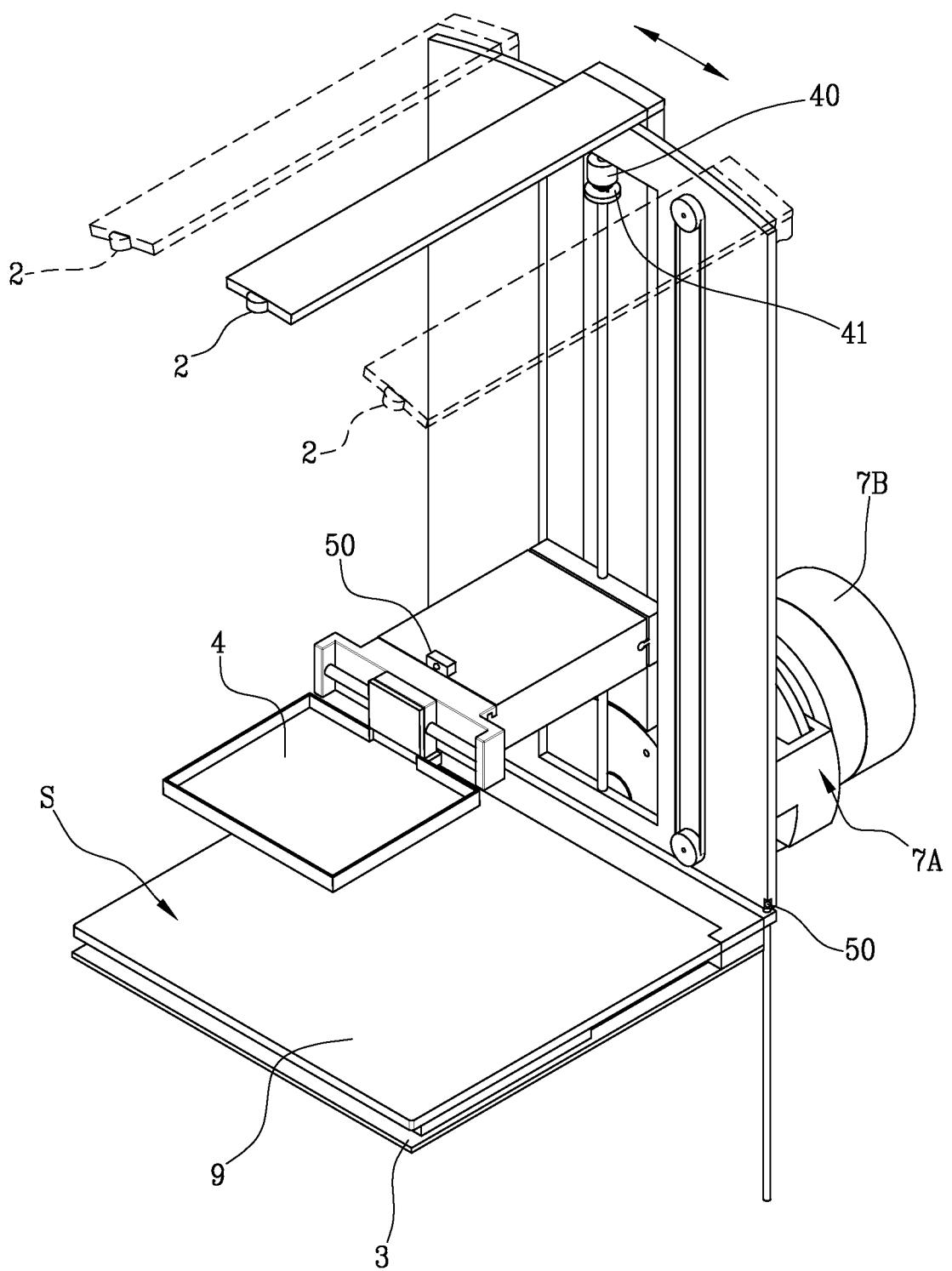


Fig.5

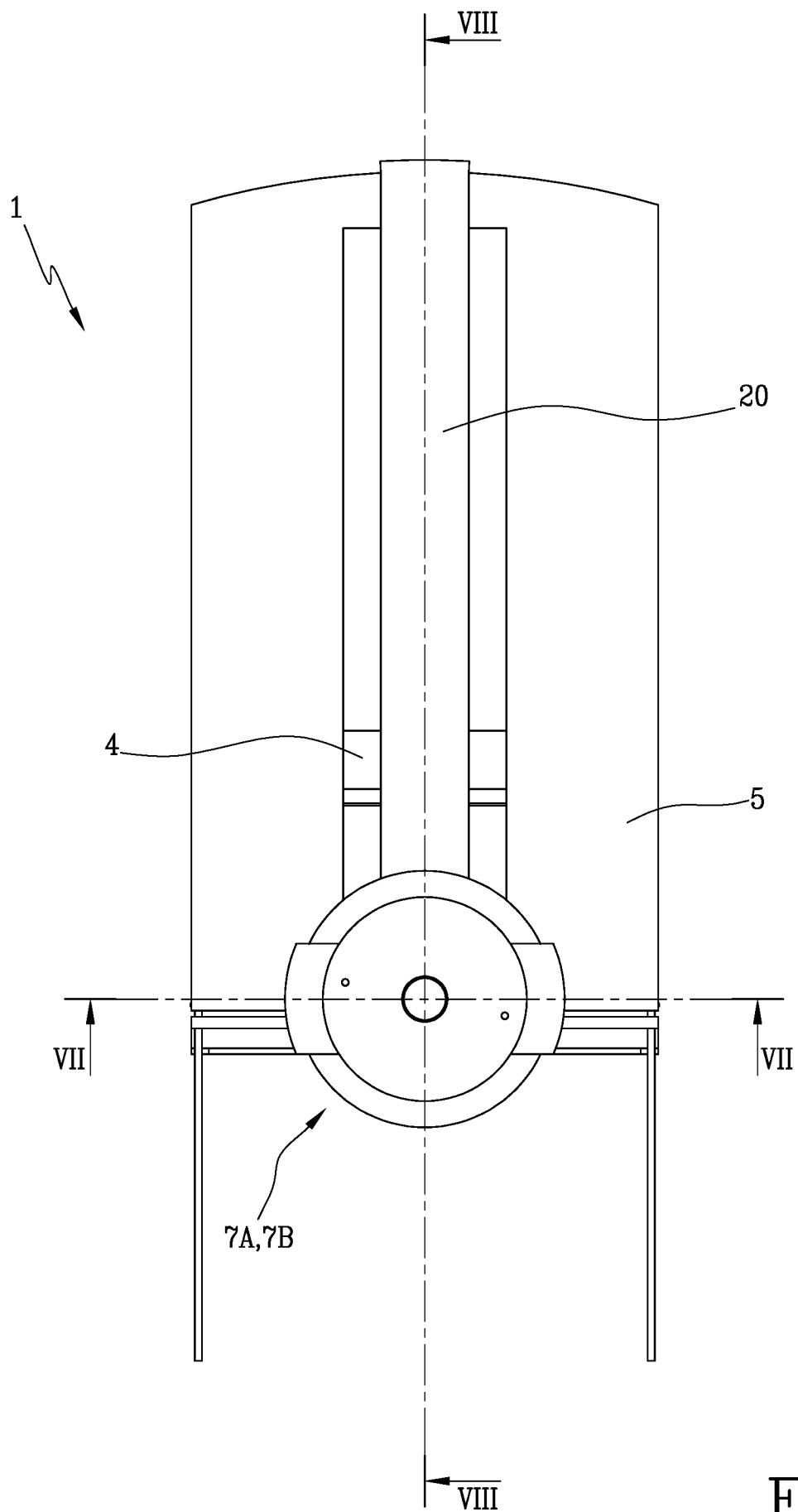


Fig. 6

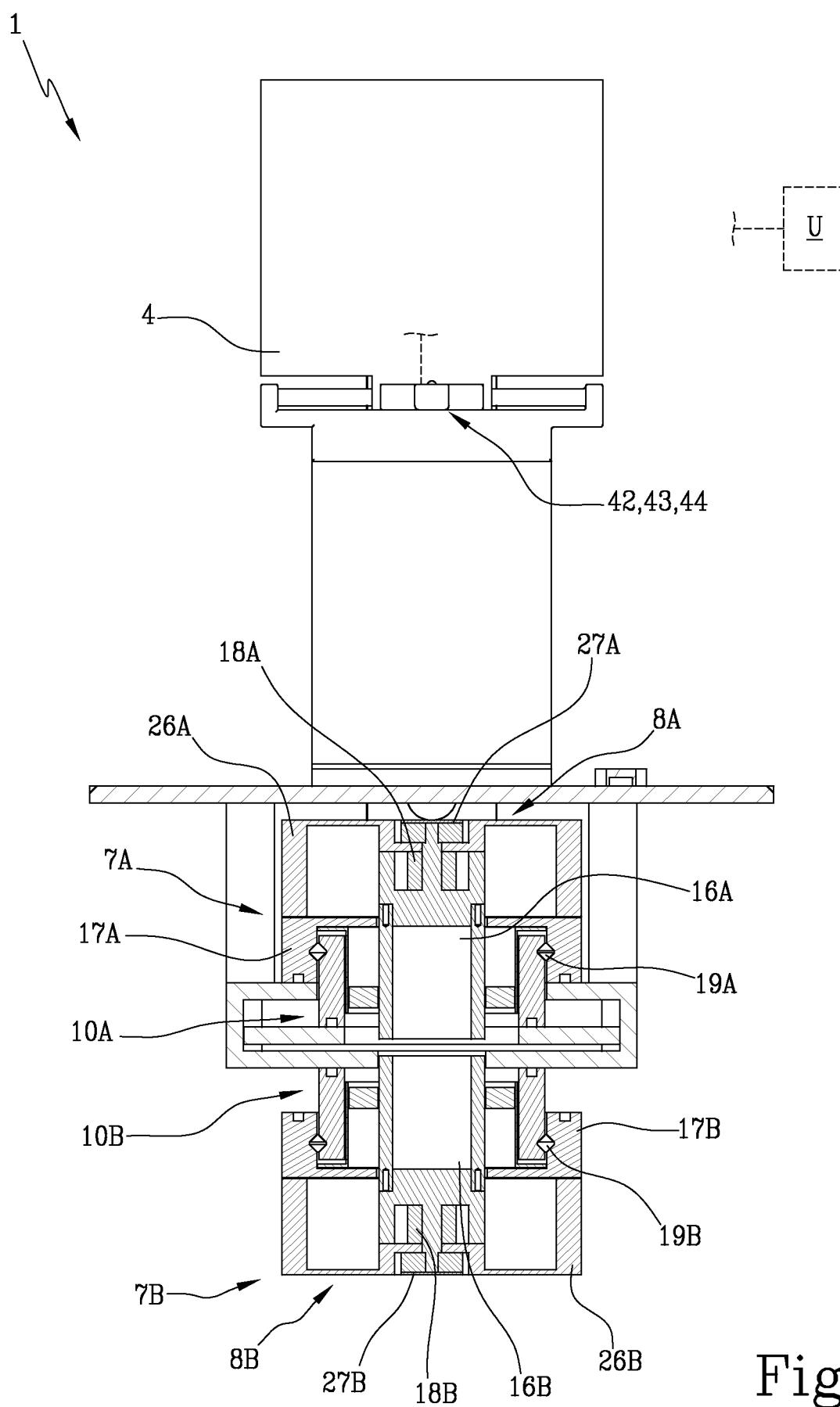


Fig. 7

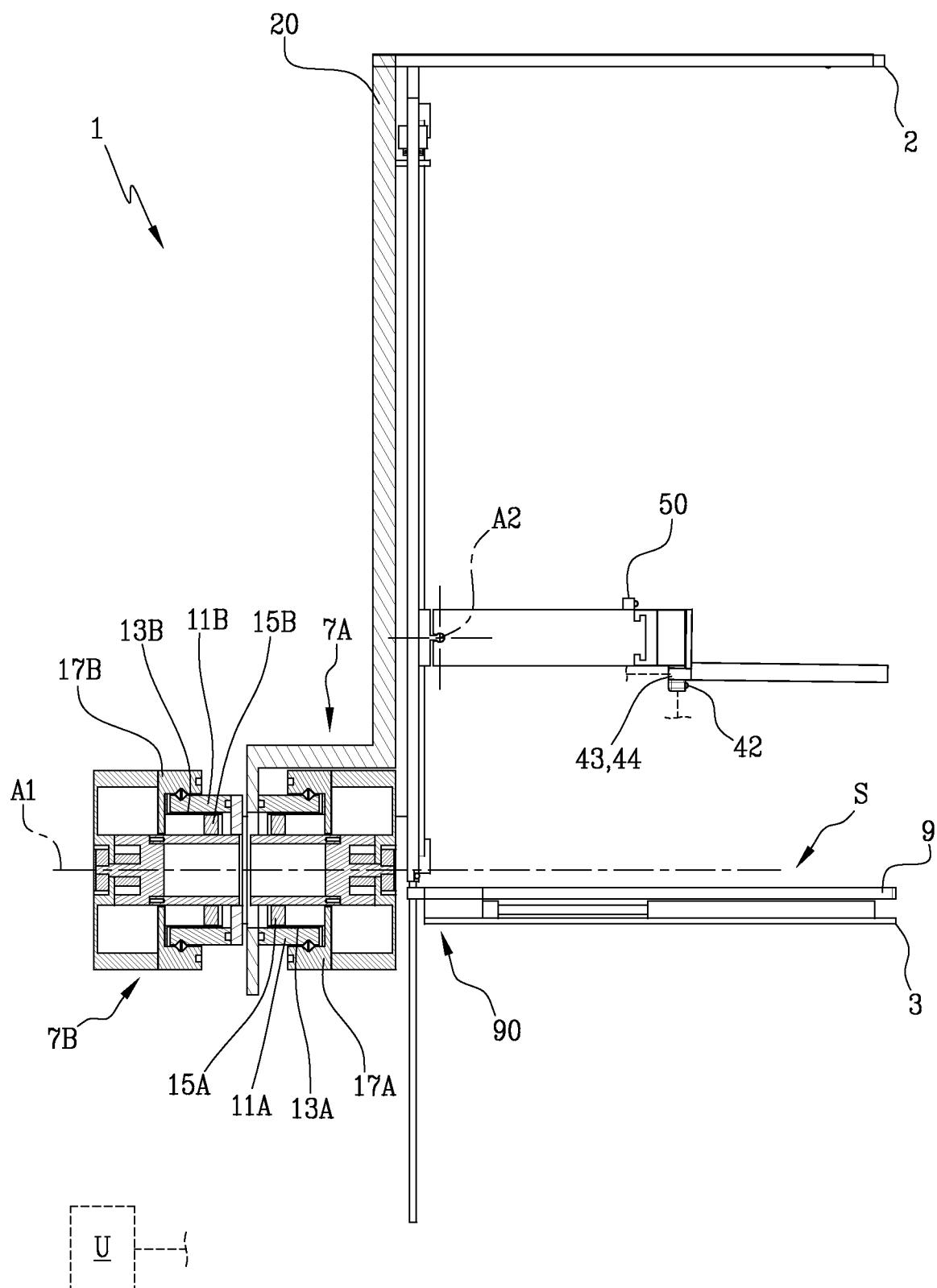


Fig. 8

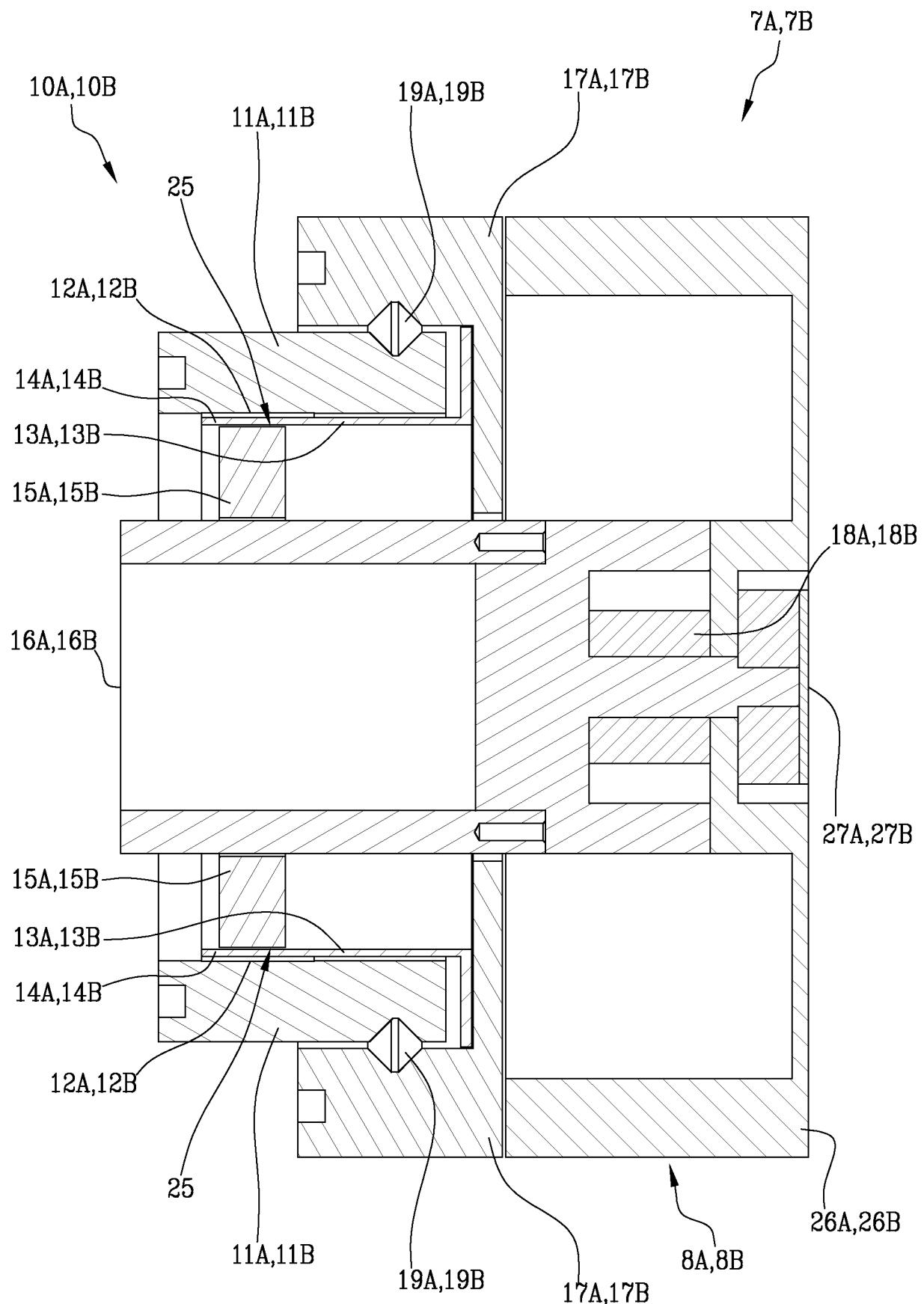


Fig. 9