



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

DOMANDA DI INVENZIONE NUMERO	102018000007493
Data Deposito	25/07/2018
Data Pubblicazione	25/01/2020

Classifiche IPC

Titolo

METODO E APPARECCHIATURA DI ALLINEAMENTO DI UNA TRAIETTORIA DI TAGLIO
--

TITOLARE: FK GROUP S.R.L.

DESCRIZIONE

La presente invenzione riguarda in generale le macchine
5 per il taglio di sagome di un elemento piano, quale un
tessuto, una pelle, una lastra di vetro, di legno, ecc.,
e si riferisce in particolare ad un metodo ed
un'apparecchiatura per allineare una traiettoria di
taglio rispetto ad un motivo grafico presente su detto
10 elemento piano.

In alcune applicazioni, ad esempio nel settore dell'alta
moda o comunque nella realizzazione di capi di
abbigliamento o altri manufatti di alta gamma, è
necessario garantire la massima precisione possibile
15 nell'effettuare il taglio di una sagoma dell'elemento
piano, ad esempio un tessuto, secondo una traiettoria di
taglio che un designer ha individuato rispetto ad uno o
più elementi grafici presenti sull'elemento piano, ad
esempio un disegno, un motivo geometrico, ecc.

20 In altre parole, partendo da un elemento piano recante
motivi grafici, si desidera che la sagoma che viene
tagliata contenga uno o più motivi grafici posizionati
esattamente dove aveva previsto il designer.

Solitamente, l'operazione di taglio viene effettuata a
25 partire da un file di lavorazione CAD che contiene le

coordinate della traiettoria di taglio da fornire ad una macchina di taglio. Tali coordinate sono scelte anche o soprattutto in funzione della posizione dei motivi grafici presenti sull'elemento piano da tagliare.

5 Una delle difficoltà che si riscontrano nel cercare di ottenere la precisione richiesta in termini di posizionamento della sagoma da tagliare rispetto ai motivi grafici presenti nell'elemento piano, soprattutto nel caso di taglio di elementi piani dotati di un certo
10 grado di deformabilità dimensionale, quali tessuti o pellami, è legato al fatto che, sebbene il banco di supporto sul quale viene posizionato l'elemento piano per poter essere tagliato, sia generalmente provvisto di sistemi di riferimento che aiutano l'operatore nel
15 posizionare l'elemento piano sul supporto, non si riesce mai a garantire che gli elementi piani siano posizionati sul banco di supporto tutti nella stessa e precisa posizione.

Capita anzi che, rispetto alla posizione teorica scelta
20 dal designer e descritta dalle coordinate del file di lavorazione, una volta che l'elemento piano è stato manipolato e messo in macchina, la traiettoria di taglio effettiva risulti spostata anche di diversi millimetri, se non addirittura di centimetri, rispetto a tale
25 posizione teorica e quindi rispetto ai motivi grafici

rispetto ai quali la traiettoria di taglio deve avere le coordinate desiderate.

Sono stati già proposti diversi sistemi di allineamento che cercano di correggere tale differenza tra la
5 posizione teorica e la posizione effettiva della traiettoria di taglio, ma nessuno di essi è risultato particolarmente efficace, in quanto non riesce a garantire un elevato grado di precisione.

Scopo della presente invenzione è quello di proporre un
10 metodo ed un'apparecchiatura in grado di soddisfare l'esigenza sopra menzionata di precisione nel posizionamento della traiettoria di taglio rispetto a motivi grafici presenti sull'elemento da tagliare.

Detto scopo è conseguito con un metodo di allineamento
15 secondo la rivendicazione 1 e con un'apparecchiatura secondo la rivendicazione 5. Le rivendicazioni dipendenti descrivono forme di realizzazione preferite dell'invenzione.

Le caratteristiche e i vantaggi del metodo e
20 dell'apparecchiatura secondo l'invenzione risulteranno comunque evidenti dalla descrizione di seguito riportata di suoi esempi preferiti di realizzazione, dati a titolo indicativo e non limitativo, con riferimento alle allegate figure, in cui:

25 - la figura 1 illustra, in modo schematico, un

esempio di apparecchiatura di allineamento e taglio secondo l'invenzione;

- la figura 2 mostra la macchina con un elemento piano da tagliare, posizionato sul banco di supporto e
5 prima dell'inizio della procedura di allineamento;

- la figura 2a è una vista analoga alla precedente, con la macchina in fase di allineamento; e

- le figure 3, 3a e 3b mostrano altrettante fasi della procedura di allineamento della traiettoria di
10 taglio rispetto ad un motivo grafico presente su un elemento piano da tagliare.

In detti disegni, con 1 è stata indicata nel suo complesso un'apparecchiatura per allineare una
traiettoria di taglio 2' di un elemento piano 3 rispetto
15 ad una traiettoria di taglio ideale 2 determinata dalla presenza di uno o più motivi grafici 4 sull'elemento piano 3.

L'apparecchiatura 1 comprende un banco di supporto 10 adatto a ricevere l'elemento piano 3 da tagliare.
20 L'elemento piano 3 può essere un tessuto, una pelle, una lastra di vetro, gomma, legno o altro materiale.

L'elemento piano 3 reca uno o più motivi grafici 4, che possono essere motivi decorativi o motivi geometrici ricorrenti, ad esempio righe, quadri, ecc.

25 L'elemento piano 3 deve essere tagliato in modo da

ricavare una o più sagome 5, almeno una delle quali contenente un motivo grafico 4.

Ad esempio, nel caso di tessuto per abbigliamento, l'elemento piano 3 deve essere tagliato secondo sagome
5 5 prestabilite che corrispondono a parti del capo di abbigliamento da realizzare.

Come detto sopra, si desidera che almeno un motivo grafico 4 si venga a trovare in una posizione molto precisa rispetto alla sagoma 5.

10 Noto un sistema di riferimento rispetto al quale sono univocamente definite le caratteristiche dimensionali dell'elemento piano 3 da tagliare con i suoi motivi grafici 4, ad esempio un sistema ad assi cartesiani, in fase di progetto viene scelta la traiettoria desiderata
15 2' delle sagome da tagliare. La traiettoria 2' è definita da un insieme di punti, ognuno dei quali è descritto da coordinate spaziali nel sistema di riferimento.

Tali coordinate spaziali della traiettoria di taglio 2' sono memorizzate in un file di lavorazione.

20 Avendo stabilito a priori l'esatta posizione della traiettoria di taglio 2' rispetto ad almeno un motivo grafico 4, il file di lavorazione contiene anche le coordinate di posizione dell'insieme di punti che definiscono il motivo grafico 4' rispetto alla
25 traiettoria di taglio 2'.

Il file di lavorazione è accessibile da un'unità di elaborazione 12 dell'apparecchiatura di allineamento 1. Come verrà di seguito descritto, le coordinate della traiettoria di taglio 2' memorizzate nel file di
5 lavorazione possono essere modificate rispetto ad un'origine del sistema di riferimento nel corso della procedura di allineamento, fino ad ottenere coordinate finali 2 della traiettoria di taglio. Pertanto, le coordinate di partenza, o teoriche, della traiettoria di
10 taglio 2' sono anche definite "coordinate iniziali", per differenziarle dalle coordinate "finali" che si ottengono al termine della procedura di allineamento.

L'apparecchiatura di allineamento 1 è provvista di un'interfaccia utente 14, comprendente un dispositivo di
15 visualizzazione 16, ad esempio un monitor, e mezzi di comando 18 mediante i quali un operatore può richiamare il file di lavorazione e visualizzare sul dispositivo di visualizzazione 16 un'immagine dell'elemento piano 3 e della traiettoria di taglio 2'.

20 L'apparecchiatura di allineamento 1 comprende, sopra il banco di supporto 10, un'incastellatura 20 che supporta almeno un dispositivo proiettore 22 ed almeno una telecamera 24.

Il dispositivo proiettore 22 è configurato in modo tale
25 da proiettare sull'elemento piano 3 posto sul banco di

supporto 10, un'immagine di una figura di riferimento 6 univocamente associata alle coordinate della traiettoria di taglio 2' o alle coordinate del motivo grafico 4'.

In una forma di realizzazione, la figura di riferimento
5 6 è la stessa traiettoria di taglio 2' o l'immagine del motivo grafico di riferimento 4', o entrambi. Ad esempio, una volta richiamato il file di lavorazione, l'interfaccia utente è configurata per permettere all'operatore di selezionare la traiettoria di taglio 2'
10 o il motivo grafico 4', o entrambi, per essere proiettati sull'elemento piano 3 dal dispositivo proiettore 22.

In una forma di realizzazione, il dispositivo proiettore 22 può essere dotato, per la sua funzionalità, di assi elettrici controllati dall'unità di elaborazione 12 per
15 essere posizionato, prima dell'inizio del procedimento di allineamento, in una posizione idonea sopra l'elemento piano 3. Ad esempio, l'unità di elaborazione 12 può comandare gli assi elettrici a posizionare il dispositivo proiettore sulla base delle coordinate della
20 traiettoria di taglio 2' presenti nel file di lavorazione.

In una forma di realizzazione, il dispositivo proiettore 22 utilizza la tecnologia laser per proiettare, attraverso un sistema di lenti opportunamente orientate,
25 l'immagine della figura di riferimento 6.

In una forma di realizzazione, il sistema di lenti è controllato da motori elettrici che permettono di orientare le lenti del sistema di lenti in modo tale da traslare l'immagine della figura di riferimento 6
5 proiettata sull'elemento piano 3 senza la necessità di muovere il dispositivo proiettore 22.

La telecamera 24 è controllata dall'unità di elaborazione 12 in modo da inquadrare almeno una porzione dell'elemento piano 3 in cui sono presenti sia almeno
10 una parte del motivo grafico 4 sia almeno una parte dell'immagine della figura di riferimento 6.

In una forma di realizzazione, la telecamera 24 può essere movimentata, ad esempio per il tramite di propri assi elettrici per inquadrare in dettaglio la zona di
15 lavoro.

L'immagine ripresa dalla telecamera viene inviata all'unità di elaborazione 12 per essere visualizzata sul monitor 16.

Come detto sopra, e come rappresentato nella figura 3, sul monitor 16 può essere visualizzata anche l'immagine
20 7 del file di lavorazione, in particolare le immagini della traiettoria di taglio 2' e del motivo grafico 4'. Tali immagini derivanti dal file di lavorazioni possono essere definite "virtuali" per distinguerle dalle
25 immagini "reali" inquadrare dalla telecamera.

Le figure 2 e 3 rappresentano una prima fase del metodo di allineamento. L'elemento piano 3 è collocato sul banco di supporto 10 ed il dispositivo proiettore 22 e la telecamera 24 sono posizionati sopra l'elemento piano 3.

5 L'operatore richiama, per essere visualizzata sul monitor, l'immagine 7 del file di lavorazione. In questa fase la telecamera 24 non è stata ancora attivata o comunque l'immagine ripresa dalla telecamera non è ancora stata visualizzata sul monitor 16.

10 La figura 2a mostra la macchina durante la procedura di allineamento. Almeno un dispositivo proiettore 22 proietta sull'elemento piano 3 l'immagine della figura di riferimento 6 e la telecamera 24 inquadra una porzione dell'elemento piano 3 che include almeno parzialmente il
15 motivo grafico 4 e l'immagine della figura di riferimento 6.

La figura 3a mostra il monitor 16 su cui sono visualizzate contemporaneamente, ad esempio su due porzioni affiancate dell'area di visualizzazione,
20 l'immagine 7 del file di lavorazione e l'immagine 8 ripresa dalla telecamera 24.

L'immagine 8 ripresa dalla telecamera include il motivo grafico 4 e la figura di riferimento 6. Nell'esempio di realizzazione illustrato, la figura di riferimento 6 è
25 costituita dall'immagine del motivo grafico 4' e della

traiettoria di taglio 2'. Nell'esempio, la figura di riferimento 6 è rappresentata esageratamente disallineata rispetto al motivo grafico 4.

In una forma di realizzazione, l'unità di elaborazione
5 12 è configurata per permettere all'operatore di selezionare e spostare l'immagine virtuale del motivo grafico 4' o l'immagine della figura di riferimento 6 inquadrata dalla telecamera fino a che almeno una porzione dell'immagine virtuale del motivo grafico 4'
10 non coincide con una corrispondente porzione dell'immagine reale del motivo grafico 4 ripresa dalla telecamera 24.

Lo spostamento dell'immagine virtuale del motivo grafico 4' o della figura di riferimento 6 è rappresentato nella
15 figura 3b.

Ad esempio, se per la figura di riferimento 6 si utilizza l'immagine virtuale del motivo grafico 4', l'operatore può selezionare e spostare l'immagine della figura di riferimento 6 proiettata, inquadrata dalla telecamera e
20 visualizzata sul monitor, oppure selezionare e spostare l'immagine virtuale del motivo grafico 4' derivante dal file di lavorazione e visualizzata sul monitor. In entrambi i casi l'effetto prodotto è quello di una traslazione dell'immagine virtuale del motivo grafico 4'
25 fino alla sua sovrapposizione sull'immagine reale del

motivo grafico 4 inquadrata dalla telecamera 24.

Se l'operatore agisce sulla figura di riferimento 6 inquadrata dalla telecamera può ingrandire l'immagine fino ad un livello di dettaglio desiderato per ottenere
5 una precisione molto elevata di allineamento.

Se l'operatore agisce sull'immagine virtuale del motivo grafico 4' derivante dal file di lavorazione, può avere il vantaggio, se viene visualizzata una porzione più ampia del progetto dell'elemento piano definito dal file
10 di lavorazione, di verificare anche come si sposta la traiettoria di taglio 2' collegata all'immagine del motivo grafico 4' selezionata, rispetto ad esempio ad altri elementi 9 del progetto.

Più in dettaglio, lo spostamento dell'immagine della
15 figura di riferimento 6 viene ottenuto selezionando, per il tramite dell'interfaccia utente 14, l'immagine virtuale del motivo grafico 4' o l'immagine della figura di riferimento 6, muovendo tale immagine virtuale del motivo grafico o della figura di riferimento, ed
20 aggiornando di conseguenza le coordinate della figura di riferimento 6.

Sulla base delle coordinate aggiornate della figura di riferimento vengono comandati i motori elettrici del sistema di lenti in modo che queste aggiornino il loro
25 orientamento.

Da notare che, nel caso in cui il dispositivo proiettore
22 proietti l'immagine del motivo grafico 4' come figura
di riferimento, l'operatore può verificare
l'allineamento sia sul monitor sia sull'elemento piano
5 posto sul banco di supporto dell'apparecchiatura.

Nel caso di visualizzazione e selezione dell'immagine
della traiettoria di taglio 2', ad uno spostamento di
tale immagine corrisponde uno stesso spostamento
dell'immagine virtuale del motivo grafico 4', che può
10 essere o proiettata e visualizzata sull'elemento piano,
oppure visualizzata sul monitor in sovrapposizione
all'immagine reale del motivo grafico ripresa dalla
telecamera.

In una forma di realizzazione, mentre l'operatore sposta
15 l'immagine virtuale del motivo grafico e/o della
traiettoria di taglio da allineare, l'unità di
elaborazione 12 calcola le coordinate da fornire ai
motori elettrici del sistema di lenti per visualizzare
anche sull'elemento piano lo spostamento della figura di
20 riferimento 6.

Quando la figura di riferimento 6 coincide con l'immagine
del motivo grafico 4', l'operatore può quindi
verificare, sia sul dispositivo di visualizzazione, sia
osservando direttamente l'elemento piano, quando la
25 figura di riferimento (o, ad esempio, una sua porzione

ingrandita dalla telecamera) si sovrappone esattamente all'immagine reale del motivo grafico 4.

In una variante di realizzazione, quando la figura di riferimento 6 coincide con l'immagine del motivo grafico 4', l'operatore potrebbe comandare direttamente i motori elettrici del sistema di lenti, ad esempio con un joystick, in modo da muovere la figura di riferimento 6 fino a che non si sovrappone esattamente al motivo grafico 4 presente sull'elemento piano.

10 Quando l'immagine virtuale del motivo grafico risulta sovrapposta all'immagine reale, le coordinate finali della traiettoria di taglio vengono salvate nel file di lavorazione.

In una forma di realizzazione, l'apparecchiatura di allineamento è realizzata a bordo della macchina di taglio stessa. Quest'ultima comprende quindi, oltre ai dispositivi dell'apparecchiatura di allineamento sopra descritti, una testa di taglio 30 movibile sull'elemento piano 3 per effettuare il taglio di sagome seguendo le
20 traiettorie di taglio memorizzate al termine della procedura di allineamento.

In una forma di realizzazione, l'apparecchiatura di allineamento 1 comprende un supporto di taglio sul quale viene posizionato l'elemento piano prima della procedura
25 di allineamento e che è adatto ad essere attraversato

dalla lama di una testa di taglio 30.

In una variante di realizzazione, l'elemento piano è posizionato su un supporto rigido adatto al trasporto, ad esempio realizzato in carta o materiali similari. Al
5 termine della procedura di allineamento, il supporto rigido con l'elemento piano ad esso solidale viene rimosso dal banco di supporto e posizionato su una separata macchina di taglio, che comprende una testa di taglio movibile sull'elemento piano in accordo con la
10 traiettoria di taglio ottenuta dalla procedura di allineamento. Ad esempio, la testa di taglio è movibile ad opera di assi elettrici comandati da un'unità di controllo assi nella quale saranno state trasferite le coordinate finali della traiettoria di taglio.

15 È evidente che il metodo e l'apparecchiatura di allineamento sopra descritti permettono di soddisfare l'esigenza di precisione richiesta. In particolare, si riesce ad ottenere un elevato grado di precisione grazie al fatto che la procedura di allineamento viene
20 effettuata tra l'immagine virtuale del motivo grafico e l'immagine reale del motivo grafico, con l'elemento piano posizionato sul banco di supporto, quindi nella situazione di reale deformazione dell'elemento piano.

Inoltre, la procedura di allineamento viene svolta
25 appena prima dell'operazione di taglio, quindi senza che

possano intervenire ulteriori elementi in grado di alterare il posizionamento dell'elemento piano e quindi il rapporto tra la traiettoria di taglio ed il motivo grafico.

5 Da notare infine che, a differenza di altri sistemi di allineamento noti, che adattano la forma delle sagome alla deformazione dell'elemento piano, alterando le coordinate della traiettoria di taglio, nel metodo di allineamento proposto non è necessario operare una tale
10 deformazione, ma solo una traslazione della traiettoria di taglio.

Alle forme di realizzazione del metodo e dell'apparecchiatura secondo l'invenzione un tecnico del ramo, per soddisfare esigenze contingenti, potrà
15 apportare modifiche, adattamenti e sostituzioni di elementi con altri funzionalmente equivalenti, senza uscire dall'ambito delle seguenti rivendicazioni. Ognuna delle caratteristiche descritte come appartenente ad una possibile forma di realizzazione può essere realizzata
20 indipendentemente dalle altre forme di realizzazione descritte.

TITOLARE: FK GROUP S.R.L.

RIVENDICAZIONI

1. Metodo di allineamento di una traiettoria di taglio
5 (2) di un elemento piano (3) rispetto ad un motivo
grafico (4) presente su detto elemento piano,
comprendente le fasi di:

- mettere a disposizione un file di lavorazione in
cui sono memorizzate le coordinate spaziali iniziali di
10 traiettoria che definiscono la traiettoria di taglio
(2') rispetto ad un sistema di riferimento e le
coordinate di motivo grafico (4') che definiscono la
posizione di detto motivo grafico rispetto alla
traiettoria di taglio;

15 - posizionare su un banco di supporto (10)
l'elemento piano da tagliare;

- proiettare sull'elemento piano, per il tramite di
un dispositivo proiettore (22), l'immagine di una figura
di riferimento (6) univocamente associata alle
20 coordinate della traiettoria di taglio e/o alle
coordinate relative di motivo grafico;

- inquadrare, con una telecamera (24), almeno una
porzione dell'elemento piano in cui sono presenti sia
almeno una parte del motivo grafico (4) sia almeno una
25 parte di detta immagine della figura di riferimento (6);

- visualizzare su un monitor l'immagine (8) inquadrata dalla telecamera ed un'immagine virtuale del motivo grafico (4') definita dalle coordinate relative di motivo grafico;

5 - spostare l'immagine della figura di riferimento (6) o l'immagine virtuale del motivo grafico (4') fino a che una porzione di detta immagine virtuale del motivo grafico non coincide con la corrispondente immagine reale del motivo grafico ripresa dalla telecamera.

10 **2.** Metodo secondo la rivendicazione 1, in cui detta figura di riferimento (6) è l'immagine virtuale del motivo grafico (4') e/o l'immagine della traiettoria di taglio (2').

3. Metodo secondo la rivendicazione 1 o 2, in cui la
15 fase di spostare l'immagine della figura di riferimento comprende le sottofasi di:

- selezionare, per il tramite di un'interfaccia utente, l'immagine virtuale del motivo grafico o l'immagine della figura di riferimento;

20 - muovere detta immagine virtuale del motivo grafico o della figura di riferimento;

- aggiornare di conseguenza le coordinate della figura di riferimento;

- comandare mezzi motorizzati del dispositivo
25 proiettore responsabili del posizionamento spaziale

dell'immagine della figura di riferimento sull'elemento piano sulla base delle coordinate aggiornate della figura di riferimento.

4. Metodo secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, in cui, quando l'immagine virtuale del motivo grafico risulta sovrapposta all'immagine reale del motivo grafico, le coordinate finali della traiettoria di taglio vengono salvate nel file di lavorazione.

5. Apparecchiatura di allineamento di una traiettoria di taglio (2) di un elemento piano (3) rispetto ad un motivo grafico (4) presente su detto elemento piano, comprendente:

- un'unità di elaborazione (12);

- mezzi di memorizzazione accessibili dall'unità di elaborazione e adatti a memorizzare un file di lavorazione in cui sono memorizzate le coordinate spaziali iniziali di traiettoria che definiscono la traiettoria di taglio rispetto ad un sistema di riferimento e le coordinate relative di motivo grafico che definiscono la posizione di detto motivo grafico rispetto alla traiettoria di taglio;

- un'interfaccia utente (14), comprendente un dispositivo di visualizzazione (16) e mezzi di comando (18) mediante i quali un operatore può accedere al file

di lavorazione e visualizzare sul dispositivo di visualizzazione un'immagine dell'elemento piano e della traiettoria di taglio;

- un banco di supporto (10) adatto a ricevere
5 l'elemento piano;

- sopra il banco di supporto, un'incastellatura (20) che supporta almeno un dispositivo proiettore (22) ed almeno una telecamera (24) operativamente collegati all'unità di elaborazione, dove il dispositivo
10 proiettore è configurato in modo tale da proiettare un'immagine sull'elemento piano posto sul banco di supporto, e dove la telecamera è adatta ad inquadrare almeno una porzione dell'elemento piano,
in cui l'unità di elaborazione è configurata in modo
15 tale da implementare il metodo di allineamento secondo una qualsiasi delle rivendicazioni 1-4.

6. Apparecchiatura secondo la rivendicazione precedente, in cui il dispositivo proiettore è dotato di assi elettrici controllati dall'unità di elaborazione
20 per essere posizionato in una posizione idonea sopra l'elemento piano.

7. Apparecchiatura secondo la rivendicazione 5 o 6, in cui il dispositivo proiettore utilizza la tecnologia laser per proiettare un'immagine attraverso un sistema
25 di lenti.

- 8.** Apparecchiatura secondo la rivendicazione precedente, in cui il sistema di lenti è controllato da motori elettrici operativamente collegati all'unità di elaborazione e adatti ad orientare le lenti del sistema di lenti in modo tale da traslare l'immagine della figura di riferimento proiettata sull'elemento piano.
- 9.** Apparecchiatura secondo una qualsiasi delle rivendicazioni 5-8, comprendente, sul banco di supporto, un supporto rigido adatto a ricevere e ad essere solidalmente vincolato all'elemento piano.
- 10.** Prodotto informatico direttamente caricabile nella memoria di un elaboratore e comprendente porzioni di codice adatte ad implementare il metodo di allineamento secondo una qualsiasi delle rivendicazioni 1-4.

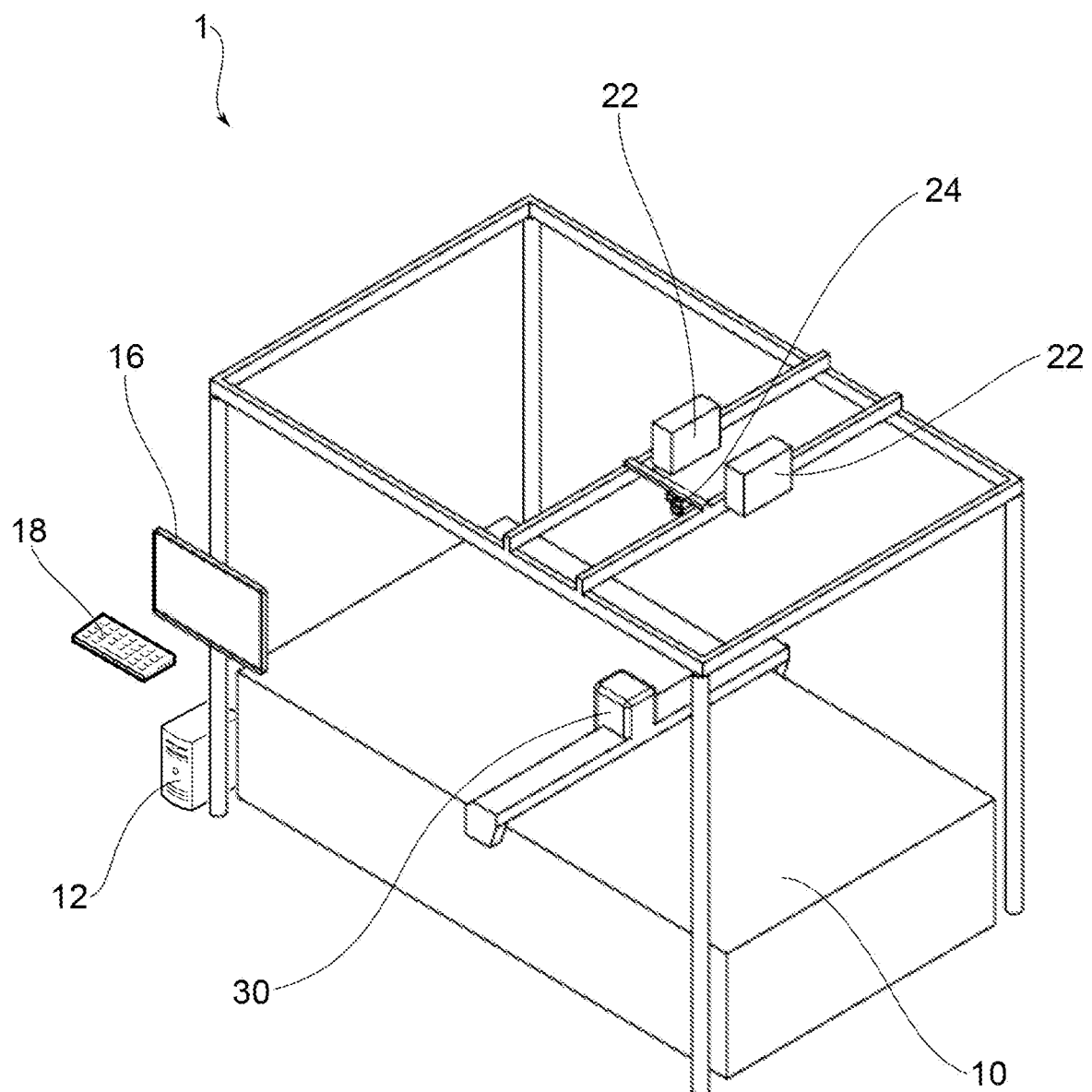


FIG.1

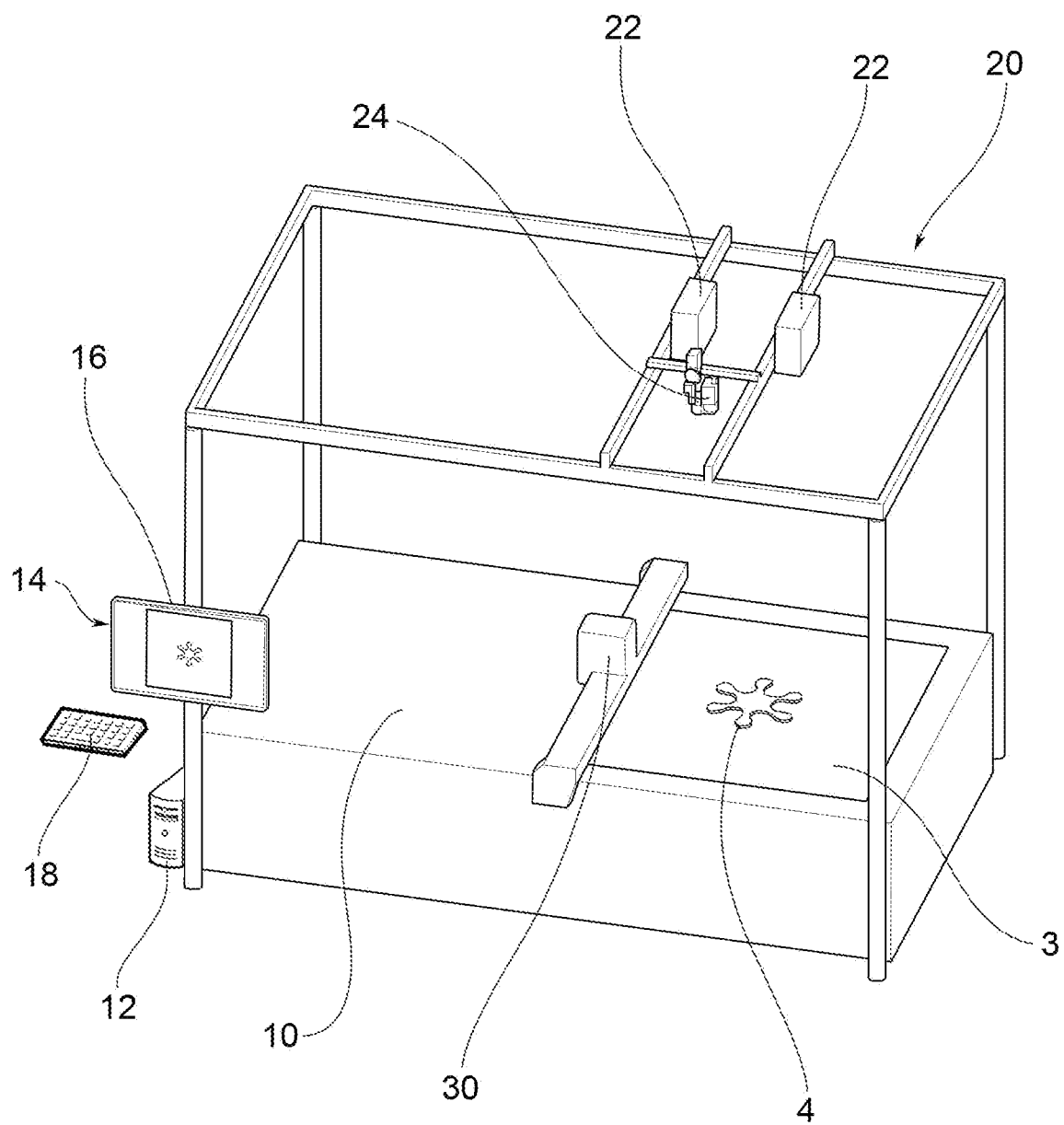


FIG.2

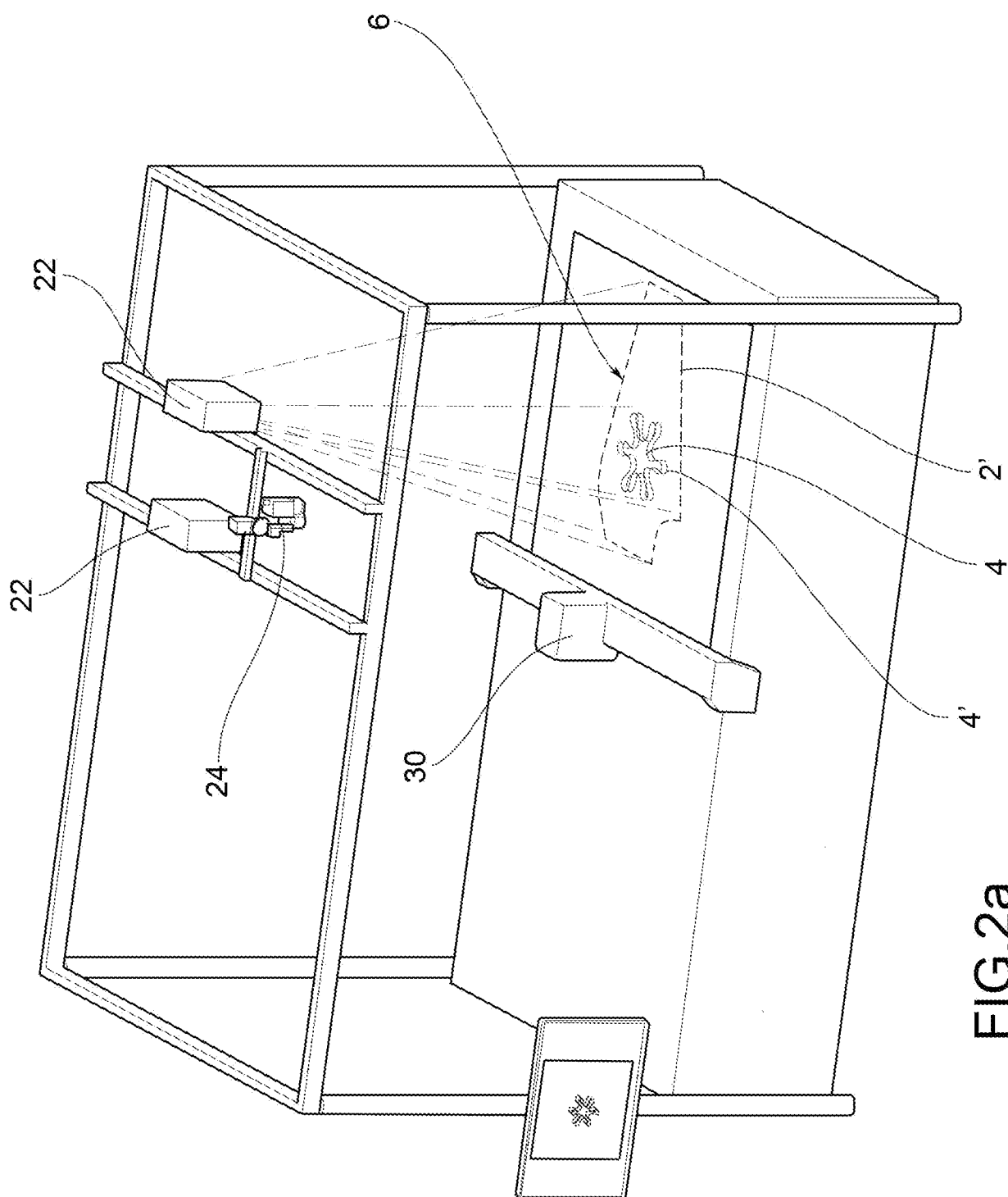


FIG. 2a

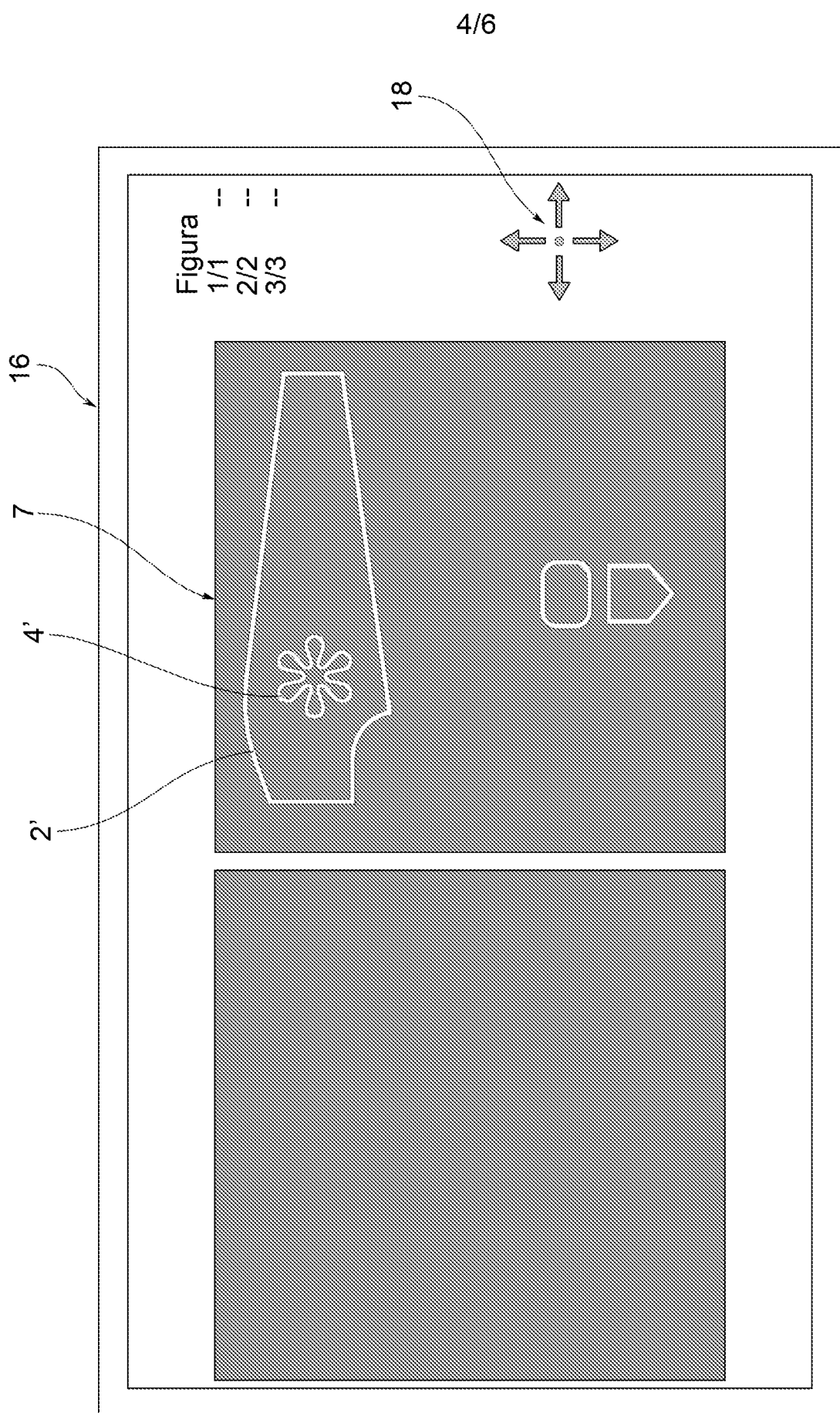


FIG.3

