

DOMANDA DI INVENZIONE NUMERO	102022000017751
Data Deposito	29/08/2022
Data Pubblicazione	29/02/2024

Classifiche IPC

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
B	21	D	28	02

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
B	21	D	43	02

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
B	21	D	43	10

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
B	21	D	45	02

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
B	23	K	26	03

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
B	25	J	9	16

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
B	65	H	7	14

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
G	01	B	11	14

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
G	05	B	19	406

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
B	23	K	26	08

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
B	23	K	26	38

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
B	66	F	11	04

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
F	16	M	11	20

Titolo

Apparato di rilevamento e sistema e metodo di presa e rimozione di oggetti
--

Apparato di rilevamento e sistema e metodo di presa e rimozione di oggetti

L'invenzione concerne apparati di rilevamento associabili a macchine automatiche per il taglio e/o la punzonatura di lamiere metalliche, ed in particolare riguarda un apparato di rilevamento provvisto di mezzi sensore in grado di verificare il corretto distacco dei pezzi finiti dalla lamiera dopo il taglio nel loro processo di prelievo e rimozione. L'invenzione
 5 concerne altresì un sistema di presa e rimozione o estrazione dei pezzi finiti e tagliati associabile ad una macchina automatica per il taglio e/o la punzonatura di lamiere metalliche ed un metodo di presa e rimozione dei pezzi finiti e tagliati.

Sono noti ed utilizzati nelle macchine automatiche per il taglio e/o la punzonatura di fogli di lamiera metallica apparati di rilevamento che utilizzano sensori in grado di scansionare la superficie superiore di un piano di lavoro della macchina, su cui è posizionato il foglio di lamiera da tagliare e/o punzonare e i pezzi/oggetti ottenuti dal taglio. Più precisamente, in una fase di scarico del piano di lavoro della macchina al termine delle fasi di taglio e/o punzonatura, durante la presa e la rimozione dei pezzi finiti gli apparati di rilevamento
 10 verificano che i pezzi prelevati e sollevati da idonei mezzi di presa siano completamente separati dalla porzione residua di lamiera (scheletro), questo per evitare che i mezzi di presa possano sollevare e/o trascinare con i pezzi l'intera lamiera a seguito di tagli e/o punzonature incomplete.

In particolare, i sensori dell'apparato di rilevamento, tipicamente di tipo ottico, durante questa fase di scarico, scansionano l'intera superficie del piano di lavoro per rilevare la presenza o meno di ostacoli, ossia l'assenza di luce o spazio di definita altezza (tipicamente 20 mm), tra i pezzi sollevati dai mezzi di presa ed il foglio di lamiera, ciò indicando la mancanza di effettivo e completo distacco e separazione dei pezzi dalla lamiera.

Sono noti ed utilizzati apparati di rilevamento che comprendono una testa rotante che emette un raggio laser in grado di scansionare la superficie del piano di lavoro in tempi relativamente rapidi. Tuttavia, poiché tali apparati devono essere posizionati ad una certa distanza dal piano di lavoro per non ostacolare il prelievo e la movimentazione dei pezzi, la risoluzione che esse garantiscono e che diminuisce all'aumentare della distanza, è generalmente ridotta e talvolta inferiore allo spessore dei pezzi e della lamiera, ciò non
 25 assicurando una corretta individuazione del distacco dei pezzi.

Sono note e utilizzate altresì barriere fotoelettriche di sicurezza che impiegano una pluralità di led disposti linearmente ed atti ad inviare una luce ad infrarossi pulsata ad una pluralità di ricevitori in modo da creare una cortina luminosa in grado di intercettare i pezzi non

correttamente distaccati. Anche questi sistemi offrono tuttavia una bassa risoluzione di scansione (10-15 mm).

Sono inoltre noti apparati di rilevamento che comprendono sensori laser in grado di emettere un raggio laser e ricevere la sua riflessione, detti sensori essendo mobili
5 parallelamente ad un lato del piano di lavoro in modo da scansionarne progressivamente l'intera superficie. Al fine di ridurre il tempo necessario alla scansione, questi apparati comprendono una pluralità di sensori laser tra loro distanziati e mobili insieme. Questi sistemi di scansione assicurano un'elevata risoluzione (2,5- 3mm), ma richiedono comunque un certo tempo (2-4s) per scansionare l'intera superficie del piano di lavoro.

10 Sono altresì noti ed utilizzati apparati di rilevamento che impiegano un sistema di visione in grado di rilevare la geometria dei pezzi e della lamiera ed in particolare individuare la luce o distanza tra pezzo e lamiera a seguito del prelievo e sollevamento. I sistemi di visione, tuttavia, oltre ad essere alquanto costosi, sono difficili e complessi da mettere a punto e regolare.

15 Uno scopo della presente invenzione è migliorare gli apparati di rilevamento noti, in particolare associabili a macchine automatiche per il taglio e/o la punzonatura di lamiere metalliche, in particolare per verificare il corretto distacco dei pezzi finiti dalle lamiere dopo il taglio nel loro processo di prelievo e rimozione.

Un altro scopo dell'invenzione è realizzare un apparato di rilevamento che permetta di
20 scansionare con elevata risoluzione la superficie di un piano di lavoro dell'associata macchina automatica di taglio e/o punzonatura di lamiere, avente costo contenuto e funzionamento affidabile e preciso.

Un ulteriore scopo dell'invenzione è fornire un sistema ed un metodo di presa e rimozione di pezzi, in particolare disposti su un piano di lavoro di un'associata macchina automatica
25 di taglio e/o punzonatura che permettano di verificare in modo molto rapido e nel contempo preciso ed accurato il corretto distacco dei pezzi finiti dalla lamiera dopo il taglio.

In un primo aspetto dell'invenzione è previsto un apparato di rilevamento secondo la rivendicazione 1.

In un secondo aspetto dell'invenzione è previsto un sistema di presa e rimozione secondo
30 la rivendicazione 9.

In un terzo aspetto dell'invenzione è previsto un metodo di presa e rimozione secondo la rivendicazione 12.

L'invenzione potrà essere meglio compresa ed attuata con riferimento ai disegni in allegato

che ne illustrano forme esemplificative e non limitative di attuazione, in cui:

- la figura 1 è una vista in prospettiva dell'apparato di rilevamento secondo l'invenzione associato ad un piano di lavoro e ad un sistema di presa;
- la figura 2 è una in prospettiva del dispositivo di rilevamento di figura 1;
- 5 - la figura 3 è una vista in prospettiva del dispositivo di figura 2 a cui è stato rimosso un carter di copertura;
- le figure 4 e 5 sono viste schematiche in pianta dell'apparato di rilevamento, del piano di lavoro e del sistema di presa di figura 1 rispettivamente durante una prima ed una seconda fase di prelievo di pezzi.

10 Con riferimento alle figure da 1 a 5, è illustrato l'apparato di rilevamento 1 secondo l'invenzione, d'ora in poi indicato come apparato 1.

L'apparato 1 è associabile ad un piano di lavoro 110, in particolare ad un suo lato 111, atto a supportare almeno un foglio di lamiera 50 da lavorare e/o pezzi lavorati 51. Il piano di lavoro 110 è ad esempio il piano di lavoro di una macchina automatica per tagliare e/o
 15 punzonare fogli di lamiera 50 per realizzare pezzi 51 finiti lavorati.

L'apparato 1 comprende un elemento di supporto 2 allungato lungo una prima direzione X, in particolare parallelo al lato 111 e provvisto di mezzi di guida 3 lineari per supportare scorrevolmente lungo la prima direzione X un dispositivo sensore 4 configurato per rilevare la presenza di deformazioni nel foglio 50 e/o nei pezzi lavorati 51 e/o di una connessione
 20 residua tra i pezzi 51 e il foglio 50. Il dispositivo sensore 4 comprende, ad esempio, un sensore laser scanner, in particolare un fotosensore amplificato, in particolare un fotosensore amplificato a riflessione polarizzata con catarifrangente.

Al termine della lavorazione (taglio e/o punzonatura) del foglio di lamiera 50, è possibile infatti che i pezzi lavorati 51 così ottenuti non siano completamente separati dalla porzione
 25 residua di foglio 50 (scheletro), ma risultino ancora connessi in uno o più punti alla stessa. È altresì possibile che durante la movimentazione del piano di lavoro qualcuno dei pezzi tagliati si stacchi e rimanga in una posizione non corretta.

L'apparato 1 include inoltre mezzi di azionamento 5 associati all'elemento di supporto 2 e configurati per posizionare e movimentare in modo controllato il dispositivo sensore 4
 30 lungo la prima direzione X. In particolare, i mezzi di azionamento 5 sono configurati per posizionare e quindi movimentare il dispositivo sensore 4 in modo da scansionare una stabilita porzione A, B del piano di lavoro 110. In particolare la porzione A, B si estende lungo una seconda direzione Y sostanzialmente ortogonale alla prima direzione X.

L'apparato 1 comprende un carrello 6 accoppiato a, e mobile lungo, i mezzi di guida 3 e supportante il dispositivo sensore 4. Il carrello 6 è azionato lungo i mezzi di guida 3 dai mezzi di azionamento 5.

5 I mezzi di guida 3 comprendono, ad esempio, una guida o rotaia lineare, di tipo noto, cui è connesso e lungo la quale è scorrevole il carrello 6.

I mezzi di azionamento 5 comprendono, ad esempio, un motore elettrico rotativo 8, in particolare un motore elettrico brushless, controllabile in posizione e/o velocità. Più precisamente, il motore elettrico rotativo 8 è di tipo passo-passo, ovvero un motore sincrono a corrente continua che consenta un accurato controllo del posizionamento del sensore 4. I
10 mezzi di azionamento 5 possono alternativamente comprendere ulteriori tipologie di motori elettrici, come ad esempio un motore asincrono controllato mediante inverter.

I mezzi di azionamento 5 includono inoltre mezzi di trasmissione 9 azionati dal motore elettrico rotativo 8 e sono connessi a, e atti a movimentare linearmente, il dispositivo sensore 4 lungo i mezzi di guida 3. In particolare, i mezzi di trasmissione 9 comprendono almeno
15 una cinghia di movimentazione 11, in particolare del tipo dentato, chiusa ad anello attorno a mezzi a puleggia 12, 13. Tali mezzi a puleggia 12, 13 sono girevolmente fissati all'elemento di supporto 2 mentre il carrello 6 è connesso alla cinghia di movimentazione 11.

I mezzi a puleggia 12, 13 comprendono una pluralità di pulegge di rinvio 12 ed una puleggia motrice 13 azionata in rotazione dal motore elettrico rotativo 8. Più precisamente i mezzi a
20 puleggia 12, 13 sono posizionati alle estremità dell'elemento di supporto 2 e sono meccanicamente interconnessi dalla cinghia di movimentazione 11.

L'elemento di supporto 2 comprende un carter di copertura 10 atto a racchiudere almeno i mezzi di guida 3 e i mezzi di azionamento 5 e provvisto di un'apertura longitudinale 7 che si sviluppa lungo, ed in corrispondenza dei, mezzi di guida 3 e che consente al dispositivo
25 sensore 4 di scansionare esternamente all'elemento di supporto 2.

L'apparato 1 comprende inoltre staffe di connessione 15 per fissare opposte estremità dell'elemento di supporto 2 al piano di lavoro 110. Le staffe di connessione 15 consentono altresì di una regolazione fine del fascio laser emesso dal dispositivo sensore 4 rispetto al piano di lavoro e alla eventuale superficie di riflessione.

30 L'invenzione comprende, inoltre, un sistema di presa e movimentazione 100 associabile ad esempio ad un piano di lavoro 110 di una macchina automatica per tagliare e/o punzonare fogli di lamiera 50 per realizzare pezzi 51 finiti lavorati, di tipo noto e non illustrata nelle figure.

Il sistema di presa e movimentazione 100 comprende mezzi di presa 101 configurati per afferrare e prelevare i pezzi lavorati 51 dal piano di lavoro 110 ottenuti da taglio e/o punzonatura del foglio di lamiera 50 e l'apparato di rilevamento 1 sopra descritto, ad esempio fissato ad un lato 111 del piano di lavoro 110 in modo che il dispositivo sensore 4
 5 sia rivolto verso il piano di lavoro 110 per rilevare la presenza di eventuali deformazioni nel foglio 50 e/o nei pezzi lavorati 51 e/o di una connessione residua tra i pezzi 51 e il foglio 50.

Il sistema di presa e movimentazione 100 comprende un'unità di controllo 60 disposta per controllare i mezzi di presa 101 e l'apparato di rilevamento 1, ed in particolare per
 10 comandare i mezzi di azionamento 5 dell'apparato di rilevamento 1 in modo da posizionare e movimentare il dispositivo sensore 4 lungo una prima direzione X così da scansionare una prestabilita porzione A, B del piano di lavoro 110 in cui è presente almeno un pezzo 51 lavorato che deve essere prelevato e sollevato dai mezzi di presa 101.

Più precisamente, l'unità di controllo 60 coordina il movimento dei mezzi di presa 101 e del
 15 dispositivo sensore 4 in modo tale da ridurre i tempi di attesa in cui la macchina è inattiva.

Con particolare riferimento alla figura 4, la porzione A del piano di lavoro 110 scansionata dal dispositivo sensore 4 si estende lungo una seconda direzione Y pressoché ortogonale alla prima direzione X e ha larghezza lungo la stessa prima direzione X almeno pari o superiore
 20 ad una dimensione massima lungo la prima direzione X del pezzo lavorato 51 da prelevare e sollevare.

Il funzionamento del sistema di presa e movimentazione 100 dell'invenzione è comprensibile dalla descrizione seguente.

Sul piano di lavoro 110 è posizionato un foglio di lamiera 50 dal qual sono stati realizzati, ad esempio mediante un processo di taglio e/o di punzonatura di tipo noto, una pluralità di
 25 pezzi 51 finiti che devono essere prelevati e rimossi dai mezzi di presa.

Prima della loro completa rimozione, l'apparato di rilevamento 1 deve verificare che ciascun pezzo 51 sia effettivamente separato dallo scheletro del foglio di lamiera 50 in modo tale che i mezzi di presa 101 non sollevino con il pezzo anche il foglio 50.

A tale scopo, l'unità di controllo 60 del sistema di presa 1 controlla e coordina il movimento
 30 dei mezzi di presa 101 e dell'unità sensore 4. Più precisamente, l'unità di controllo 60 controlla i mezzi di presa 101 per avvicinarli ad uno stabilito pezzo 51 da prelevare dal piano di lavoro 110 ed i mezzi di azionamento 5 per movimentare il dispositivo sensore 4 lungo i mezzi di guida 3 in una prima posizione A1 nella quale detto dispositivo sensore 4 è

sostanzialmente allineato ad una proiezione del bordo periferico del pezzo 51 lungo la seconda direzione Y pressoché ortogonale alla prima direzione X (figura 4).

La movimentazione del dispositivo sensore 4 nella prima posizione A1 può essere eseguito anche prima della movimentazione dei mezzi di presa 101.

- 5 Successivamente i mezzi di presa 101 afferrano e sollevano il pezzo 51 di una definita e prestabilita altezza. Il pezzo 51 può essere sollevato parzialmente e quindi appoggiato nuovamente sul piano di lavoro 110 per una pluralità di volte, tipicamente per eliminare eventuali minimi punti di connessione tra un bordo periferico del pezzo 51 e lo scheletro del foglio di lamiera 50.
 - 10 Al termine di tale procedura, con il pezzo 51 sollevato dal piano di lavoro 110 di una definita altezza (ad esempio pari a 40 mm) e quindi il dispositivo sensore 4 è movimentato dalla prima posizione A1 alla seconda posizione A2 lungo i mezzi di guida 3 dai mezzi di azionamento 5 in modo tale da scansionare l'intera porzione A del piano di lavoro 110 al di sotto del pezzo 51.
 - 15 Se il dispositivo sensore 4 rileva una connessione residua tra il pezzo 51 parzialmente sollevato e il foglio di lamiera 50 ossia la mancanza di una luce tra pezzo e foglio, il prelievo del pezzo viene interrotto e quest'ultimo riposizionato sul piano di lavoro 110 perché ancora collegato allo scheletro del foglio. Più precisamente, il pezzo 51 viene appoggiato sul piano di lavoro 110 e quindi risollevato nuovamente per una scansione di conferma.
 - 20 Al contrario se il dispositivo sensore 4 non rileva alcun ostacolo o connessione residua tra pezzo e foglio ossia rileva una luce tra il pezzo 51 sollevato e il foglio 50, il prelievo non viene interrotto e il pezzo 51 viene ulteriormente sollevato e trasportato esternamente al piano di lavoro 110.
- Per movimentare il dispositivo sensore 4 lungo i mezzi di guida 3, viene azionato il motore
- 25 elettrico 8 dei mezzi di movimentazione 5. Più precisamente il motore elettrico 8 tramite la puleggia motrice 13 muove la cinghia di movimentazione 11 cui è fissato il carrello 6, che supporta il dispositivo sensore 4 e che può scorrere lungo i mezzi di guida 3, così da posizionare il dispositivo sensore 4 nella prima posizione A1 e quindi nella seconda posizione A2 lungo la prima direzione X.
 - 30 Mentre il pezzo 51 viene trasferito e rimosso dal piano di lavoro 110, il dispositivo sensore 4 può essere posizionato dai mezzi di movimentazione 5 in un'altra prima posizione B1 nella quale detto dispositivo sensore 4 è sostanzialmente allineato lungo la seconda direzione Y alla proiezione di un bordo periferico di un altro pezzo 51 da prelevare e rimuovere (figura

5). Si noti che l'altro pezzo 51 potrebbe anche essere nella stessa fila del pezzo 51 precedentemente prelevato in una posizione diversa lungo la seconda direzione Y.

Una volta prelevato e sollevato dai mezzi di presa 101 il suddetto altro pezzo 51 da prelevare, il dispositivo sensore 4 può essere movimentato dai mezzi di movimentazione 5 nell'altra
 5 seconda posizione B2 in modo da scansionare un'altra porzione B del piano di lavoro 110 al di sotto del pezzo 51 parzialmente sollevato.

Tale procedura può essere ripetuta in successione per tutti i pezzi 51 da prelevare dal piano di lavoro 110.

In tal modo vantaggiosamente, il tempo necessario ad eseguire il controllo sui pezzi 51 è
 10 considerevolmente ridotto giacché il tempo necessario per verificare che ciascun pezzo 51 sia correttamente distaccato dallo scheletro del foglio di lamiera è quello richiesto dal dispositivo sensore 4 a scansionare la rispettiva porzione A, B del piano di lavoro 110 in corrispondenza e al di sotto del solo pezzo e non tutta la superficie del piano di lavoro 110 come avviene nei sistemi di rilevamento noti. Tale tempo anche nel caso di pezzi 51 di
 15 notevoli dimensioni è di pochi decimi di secondo, grazie anche alle prestazioni del motore elettrico 8 e dei mezzi di trasmissione 9 dei mezzi di movimentazione 5. In particolare, questi ultimi permettono di posizionare in modo rapido e nel contempo preciso ed accurato il dispositivo sensore 4, ossia il carrello 6 lungo i mezzi di guida 3, nelle diverse prime e seconde posizioni A, B determinate in base alla posizione lungo la prima direzione X dei
 20 diversi pezzi 51 da prelevare.

L'invenzione concerne altresì un metodo per afferrare e movimentare pezzi 51 lavorati, ad esempio ottenuti tramite taglio e/o punzonatura di almeno un foglio di lamiera 50, e disposti su un piano di lavoro 110 mediante il sistema di presa e movimentazione 100 sopra descritto.

Il metodo dell'invenzione comprende:

- 25 - posizionare i mezzi di presa 101 del sistema di presa e movimentazione 100 in corrispondenza di almeno un pezzo 51 da prelevare dal piano di lavoro 110, e nello stesso tempo
- posizionare un dispositivo sensore 4 dell'apparato di rilevamento 1 in una prima posizione A1, B1 lungo la prima direzione X nella quale il dispositivo sensore 4 è
 30 sostanzialmente allineato ad una proiezione di un bordo periferico del pezzo 51 lungo la seconda direzione Y, pressoché ortogonale alla prima direzione X;
- afferrare e sollevare di una definita altezza rispetto al piano di lavoro 110 il pezzo 51 mediante i mezzi di presa 101;

- attivare il dispositivo sensore 4 e movimentarlo in una seconda posizione A2, B2 in modo da scansionare una stabilità porzione A, B del piano di lavoro 110 sottostante il pezzo 51 sollevato per rilevare una luce oppure una connessione residua tra il pezzo 51 e il foglio 50.

5 Il metodo comprende altresì la fase di interrompere il sollevamento, e la sua successiva rimozione dal piano di lavoro 110, del pezzo 51 se il dispositivo sensore 4 rileva una connessione residua tra il pezzo 51 e il foglio di lamiera 50 o alternativamente la fase di sollevare ulteriormente e movimentare il pezzo 51 all'esterno del piano di lavoro 110, se il
10 dispositivo sensore 4 non rileva una connessione residua tra il pezzo sollevato 51 e il foglio 50.

In particolare la porzione A, B del piano di lavoro 110 scansionata dal dispositivo sensore 4 si estende lungo la seconda direzione Y e ha larghezza lungo la prima direzione Y e ha larghezza lungo la prima direzione X uguale ad una distanza tra la prima posizione A1, B1 e la seconda posizione A2, B2 sostanzialmente pari o superiore ad una dimensione massima
15 del pezzo lavorato 51 lungo la prima direzione X.

Bologna, 29 Agosto 2022

Andrea Cicconetti (1085MB)

ACCAPI S.R.L.

Via Garibaldi, 3

40124 Bologna - Italy

20

RIVENDICAZIONI

1. Apparato di rilevamento (1) associabile con un piano di lavoro (110) atto a supportare un foglio di lamiera (50) da lavorare e/o pezzi (51) lavorati comprendente:
 - un elemento di supporto (2) allungato lungo una prima direzione (X), in particolare
5 parallelo ad un lato (111) di detto piano di lavoro (110) e provvisto di mezzi di guida (3) lineari;
 - un dispositivo sensore (4) configurato per rilevare la presenza di deformazioni in detto foglio (50) e/o di detti pezzi (51) e/o di una connessione residua tra detti pezzi (51) e detto foglio (50) e scorrevolmente supportato da detti mezzi di guida (3)
10 lungo detta prima direzione (X);
 - mezzi di azionamento (5) associati a detto elemento di supporto (2) e configurati per posizionare e movimentare in modo controllato detto dispositivo sensore (4) lungo detta prima direzione (X), in particolare per posizionare e quindi movimentare detto dispositivo sensore (4) in modo da scansionare una stabilita
15 porzione (A, B) di detto piano di lavoro (110), in particolare estendentesi lungo una seconda direzione (Y) pressoché ortogonale a detta prima direzione (X).
2. Apparato di rilevamento (1) secondo la rivendicazione 1, comprendente un carrello (6) accoppiato a, e mobile lungo, detti mezzi di guida (3) e supportante detto dispositivo sensore (4), detto carrello (6) essendo azionato lungo detti mezzi di guida (3) da detti
20 mezzi di azionamento (5).
3. Apparato di rilevamento (1) secondo la rivendicazione 1 oppure 2, in cui detti mezzi di azionamento (5) comprendono un motore elettrico rotativo (8), in particolare un motore elettrico brushless, controllabile in posizione e/o velocità, e mezzi di trasmissione (9) azionati da detto motore elettrico rotativo (8) e connessi a, e atti a movimentare
25 linearmente, detto dispositivo sensore (4) lungo detti mezzi di guida (3).
4. Apparato di rilevamento (1) secondo la rivendicazione 3, quando dipendente dalla rivendicazione 2, in cui detti mezzi di trasmissione (9) comprendono almeno una cinghia di movimentazione (11), in particolare del tipo dentato, chiusa ad anello attorno a mezzi a puleggia (12, 13) girevolmente fissati a detto elemento di supporto (2), detto carrello
30 (6) essendo connesso a detta cinghia di movimentazione (11).
5. Apparato di rilevamento (1) secondo la rivendicazione 4, in cui detti mezzi a puleggia (12, 13) comprendono una pluralità di pulegge di rinvio (12) ed una puleggia motrice (13) azionata in rotazione da detto motore elettrico rotativo (8).

6. Apparato di rilevamento (1) secondo una delle rivendicazioni precedenti, in cui detto elemento di supporto (2) comprende un carter di copertura (10) atto a racchiudere almeno detti mezzi di guida (3) e detti mezzi di azionamento (5) e provvisto di un'apertura longitudinale (7) che si sviluppa lungo e in corrispondenza di detti mezzi di guida (3) per consentire a detto dispositivo sensore (4) di scansionare esternamente.
7. Apparato di rilevamento (1) secondo una delle rivendicazioni precedenti, comprendente staffe di connessione (15) per fissare opposte estremità di detto elemento di supporto (2) a detto piano di lavoro (110).
8. Apparato di rilevamento (1) secondo una delle rivendicazioni precedenti, in cui detto dispositivo sensore (4) comprende un sensore laser scanner, in particolare un fotosensore amplificato, in particolare a riflessione polarizzata con catarifrangente.
9. Sistema di presa e movimentazione (100) associabile con un piano di lavoro (110) atto a supportare un foglio di lamiera (50) da lavorare e/o pezzi lavorati (51) comprendente:
 - mezzi di presa (101) per afferrare e prelevare detti pezzi lavorati (51) da detto piano di lavoro (110), in particolare ottenuti da taglio e/o punzonatura di detto foglio (50);
 - un apparato di rilevamento (1) secondo una delle rivendicazioni precedenti fissato ad un lato (111) di detto piano di lavoro (110) in modo che il dispositivo sensore (4) sia rivolto verso detto piano di lavoro (110) per rilevare la presenza di deformazioni in detto foglio (50) e/o in detti pezzi (51) su detto piano di lavoro (110) e/o di una connessione residua tra detti pezzi (51) e detto foglio (50).
10. Sistema di presa e movimentazione (100) secondo la rivendicazione 9, comprendente un'unità di controllo (60) configurata per controllare detti mezzi di presa (101) e detto apparato di rilevamento (1) e per comandare mezzi di azionamento (5) di detto apparato di rilevamento (1) in modo da posizionare e movimentare detto dispositivo sensore (4) lungo una prima direzione (X) così da scansionare una stabilita porzione (A, B) del piano di lavoro (110) in cui è presente almeno un pezzo lavorato (51), in particolare prelevato e sollevato parzialmente da detti mezzi di presa (101).
11. Sistema di presa e movimentazione (100) secondo la rivendicazione 10, in cui detta stabilita porzione (A, B) del piano di lavoro (110) scansionata da detto dispositivo sensore (4) si estende lungo una seconda direzione (Y) pressoché ortogonale a detta prima direzione (X) e ha larghezza lungo detta prima direzione (X) almeno pari o superiore ad una dimensione massima di detto pezzo lavorato (51) da sollevare lungo detta prima direzione (X).

12. Metodo per afferrare e movimentare pezzi (51) lavorati ottenuti per taglio e/o punzonatura di almeno un foglio di lamiera (50) e disposti su un piano di lavoro (110) mediante un sistema di presa e movimentazione (100) secondo una delle rivendicazioni da 9 a 11, comprendente:

- 5 - posizionare mezzi di presa (101) di detto sistema di presa e movimentazione (100) in corrispondenza di almeno un pezzo (51) lavorato da prelevare da detto piano di lavoro (110) (fase 1) e nello stesso tempo
- 10 - posizionare un dispositivo sensore (4) di un apparato di rilevamento (1) del sistema di presa e movimentazione (100) muovendolo lungo una prima direzione (X) in una prima posizione (A1, B1) nella quale detto dispositivo sensore (4) è sostanzialmente allineato ad una proiezione di un bordo periferico di detto pezzo (51) lungo una seconda direzione (Y) pressoché ortogonale a detta prima direzione (X) (fase 2);
- 15 - afferrare e sollevare di una definita altezza rispetto a detto piano di lavoro (110) detto almeno un pezzo (51) mediante detti mezzi di presa (101) (fase 3);
- 15 - attivare detto dispositivo sensore (4) e movimentarlo in una seconda posizione (A2, B2) in modo da scansionare una stabilita porzione (A, B) di detto piano di lavoro (110) sottostante detto pezzo (51) sollevato, per rilevare una luce oppure una connessione residua tra detto pezzo sollevato (51) e detto foglio (50) (fase 4).

13. Metodo secondo la rivendicazione 12, comprendente inoltre:

- 20 - interrompere detto sollevare detto pezzo (51) se detto dispositivo sensore (4) rileva una connessione residua tra detto pezzo sollevato (51) e detto foglio (50) (fase 5); oppure
- 25 - sollevare ulteriormente e movimentare detto pezzo (51) all'esterno di detto piano di lavoro (110) se detto dispositivo sensore (4) non rileva una connessione residua tra detto pezzo (51) e detto foglio (50) (fase 6).

14. Metodo secondo la rivendicazione 12 oppure 13, in cui detta stabilita porzione (A, B) del piano di lavoro (110) scansionata da detto dispositivo sensore (4) si estende lungo detta seconda direzione (Y) e ha larghezza lungo detta prima direzione (X) uguale ad una distanza tra detta prima posizione (A1, B1) e detta seconda posizione (A2, B2) e sostanzialmente pari o superiore ad una dimensione massima di detto pezzo (51) lungo detta prima direzione (X).

15. Metodo secondo una delle rivendicazioni da 13 a 14, comprendente ripetere le fasi da 1 a 5 o 6 per ciascun pezzo (51) da prelevare da detto piano di lavoro (110).

Bologna, 29 Agosto 2022

Andrea Cicconetti (1085MB)

ACCAPI S.R.L.

Via Garibaldi, 3

40124 Bologna - Italy

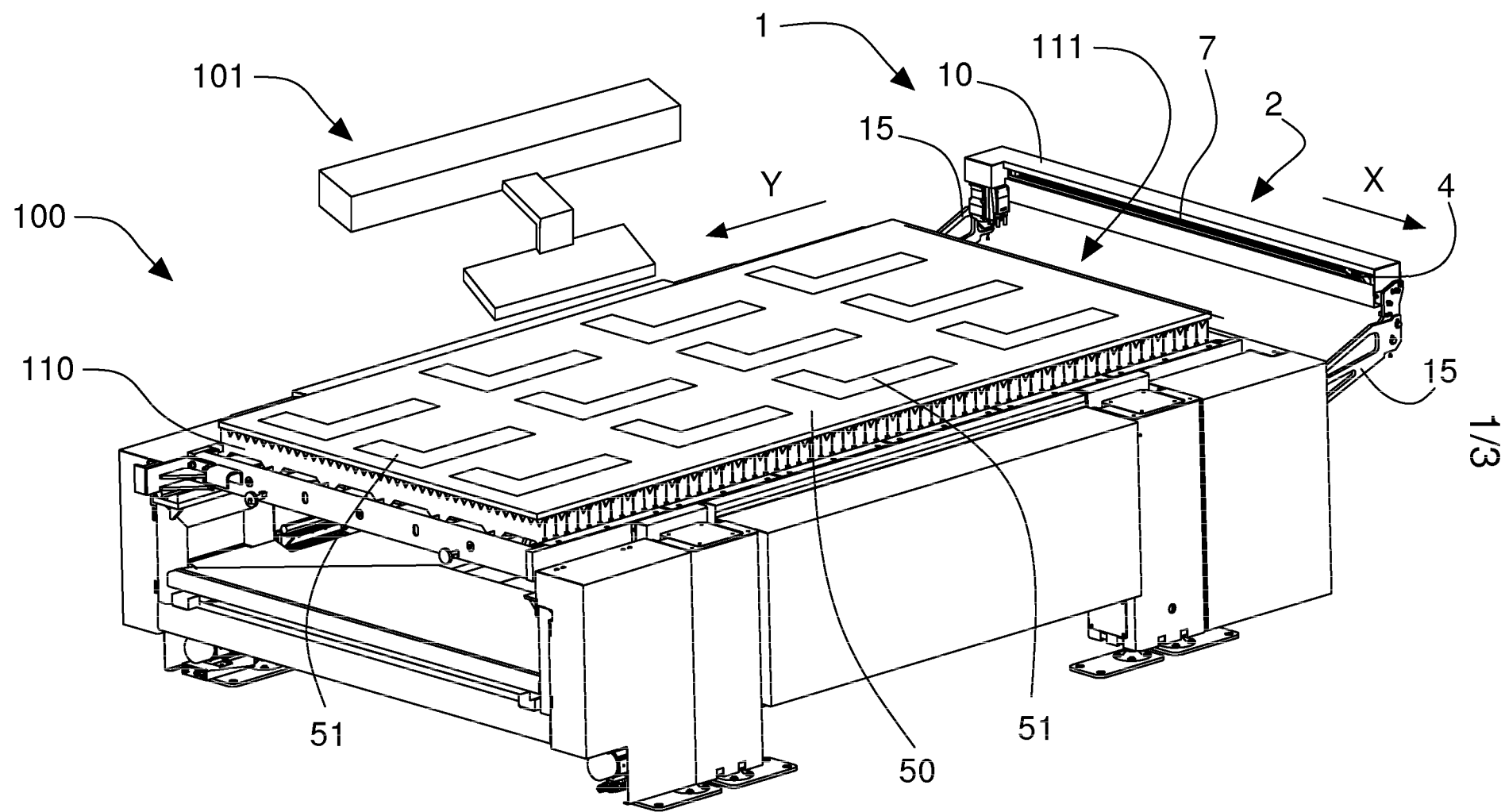


Fig. 1

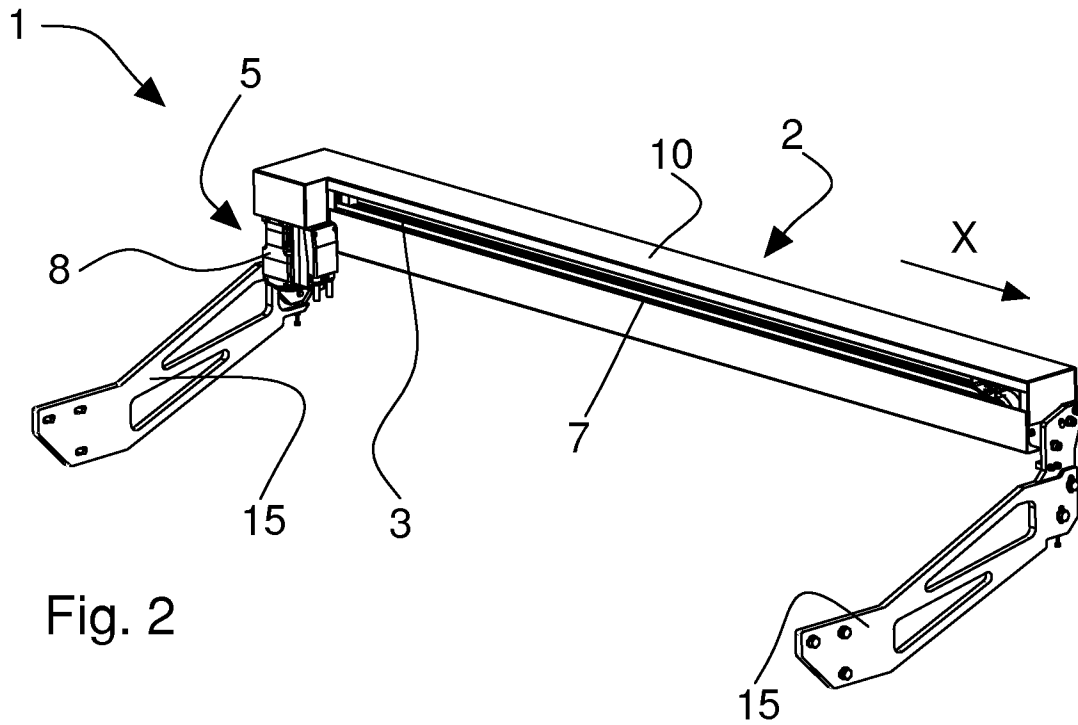


Fig. 2

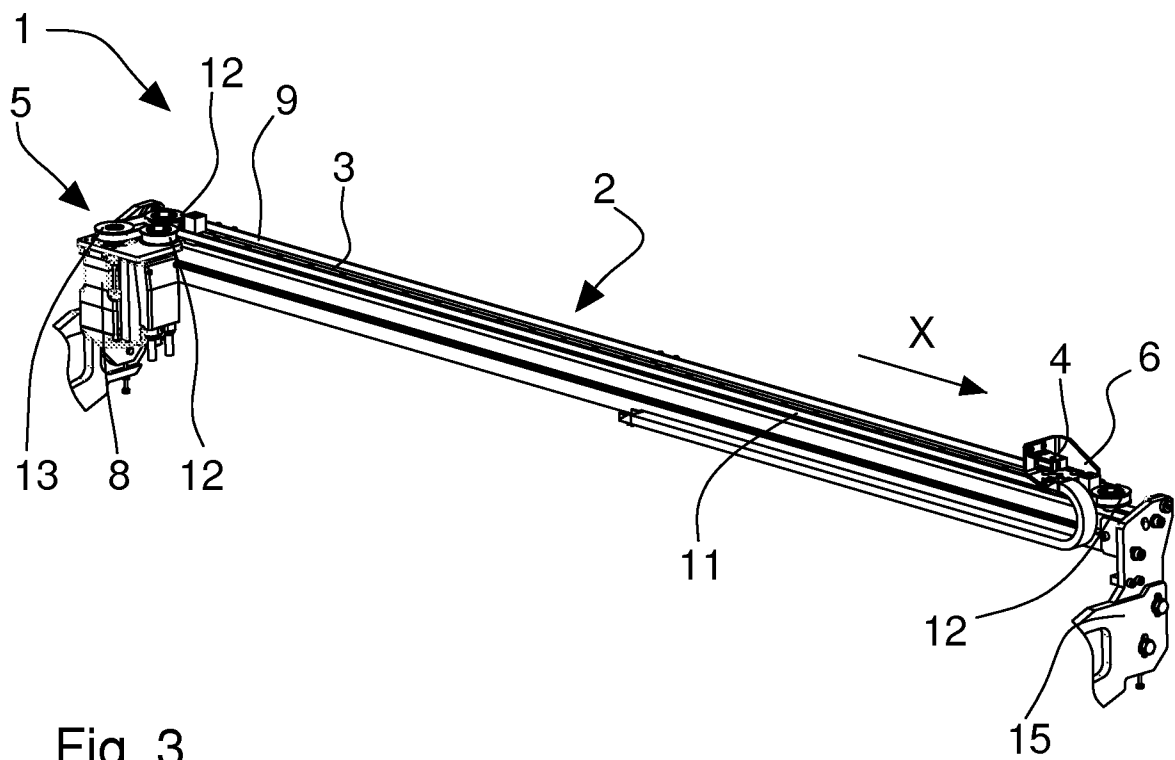


Fig. 3

3/3

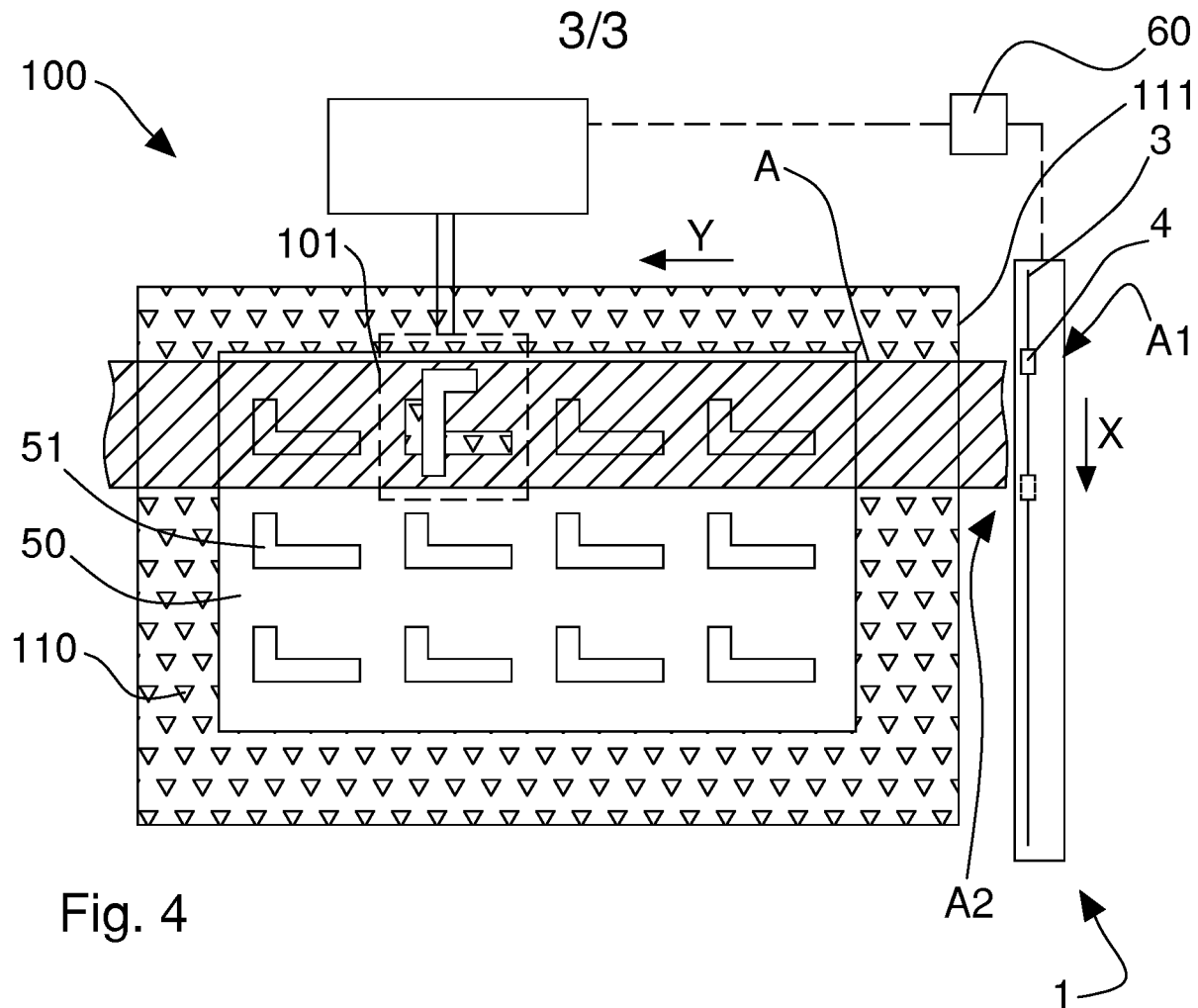


Fig. 4

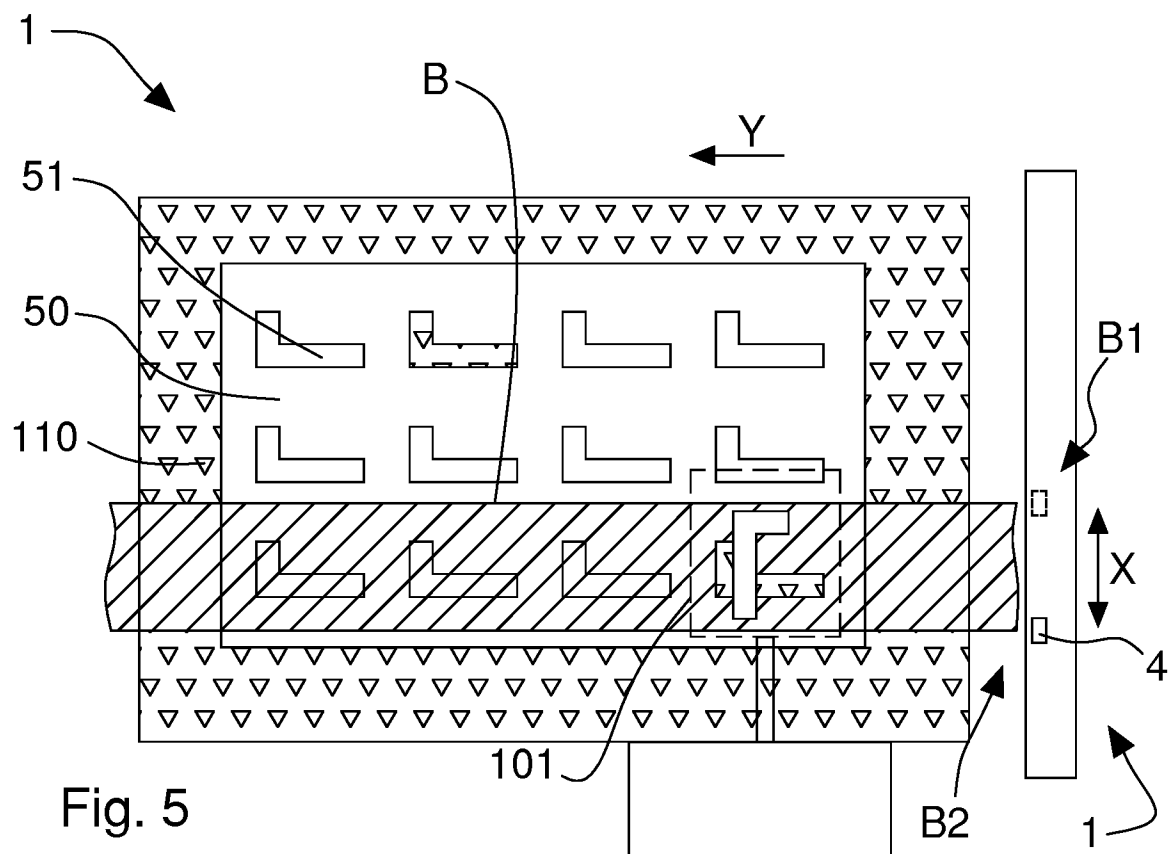


Fig. 5