

DOMANDA DI INVENZIONE NUMERO	102021000029777
Data Deposito	25/11/2021
Data Pubblicazione	25/05/2023

Classifiche IPC

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
B	65	C	9	40

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
B	65	C	1	02

Titolo

Apparato per l'etichettatura di prodotti alimentari perfezionato
--

DESCRIZIONECampo di applicazione

La presente invenzione fa riferimento ad un apparato per l'etichettatura di prodotti alimentari, come ad esempio l'etichettatura di
5 pesce o pollo. La descrizione seguente è fatta con riferimento a questo campo di applicazione con il solo scopo di semplificarne l'esposizione.

Arte nota

Come è ben noto in questo specifico settore tecnico, si applicano etichette ad alimenti con lo scopo di identificare un prodotto e
10 fornire informazioni su di esso. A titolo di esempio, l'etichetta può riportare il marchio associato al prodotto alimentare e informazioni sulla composizione o sui valori organolettici di tale prodotto alimentare, così come caratteristiche quali la data di produzione, il lotto di produzione e simili.

15 Sono note apparecchiature pneumatiche (dette anche macchine etichettatrici) per l'applicazione manuale di etichette in determinati punti di un prodotto alimentare. In queste soluzioni manuali, il prodotto alimentare da etichettare viene movimentato da un nastro trasportatore, mentre uno o più operatori disposti ai lati di tale
20 nastro trasportatore applicano le etichette per mezzo delle suddette macchine etichettatrici manuali.

Le soluzioni note sopradescritte sono limitate dall'abilità dell'operatore, sia per quanto riguarda i tempi di esecuzione, sia per quanto riguarda la qualità dell'esecuzione. Ulteriormente, queste
25 soluzioni note sono molto monotone e faticose per gli operatori, in

quanto le macchine etichettatrici possono avere un peso di circa 2 Kg o superiore, cosa che può creare disagi quando tale operazione viene eseguita per un tempo prolungato.

Ulteriormente, le soluzioni note hanno un'autonomia limitata.

5 Infatti, le macchine etichettatrici hanno generalmente una capacità di applicazione di circa duecento etichette, dopodiché è necessario ricaricarle. Dal momento che, generalmente, una linea di produzione è preposta per elaborare circa tremila pezzi all'ora, una macchina etichettatrice dovrebbe essere ricaricata quindici volte in un'ora, ossia vi
10 è un'autonomia di soli quattro minuti e quindi l'operatore deve continuamente ripetere l'operazione di ricarica.

Vi è quindi l'esigenza nel settore di un apparato che permetta di applicare un'etichetta ad un prodotto alimentare in modo automatico ed efficiente, ottimizzando in questo modo la cadenza di tale operazione,
15 la sua regolarità, l'efficienza, nonché i costi.

Il problema tecnico della presente invenzione è quello di escogitare un apparato per l'etichettatura di prodotti alimentari avente caratteristiche strutturali e funzionali tali da consentire di superare le limitazioni e gli inconvenienti lamentati in relazione alle soluzioni note,
20 in particolare che sia in grado di applicare in modo automatico ed efficiente un'etichetta in un determinato punto del prodotto alimentare.

Sommario dell'invenzione

L'idea di soluzione che sta alla base della presente invenzione è quella di realizzare un apparato in grado di applicare un'etichetta ad
25 un prodotto alimentare, come ad esempio un pesce, in modo

automatico, grazie ad una misurazione ottica della superficie di tale prodotto alimentare mentre esso viene movimentato da un nastro trasportatore, laddove i risultati di tale misurazione ottica vengono utilizzati da una macchina etichettatrice atta ad applicare l'etichetta in
5 una determinata porzione del prodotto alimentare, come ad esempio la branchia del pesce. Nello specifico, la suddetta misurazione ottica permette di ottenere le coordinate di uno o più punti del prodotto alimentare in cui applicare l'etichetta. Al fine di applicare l'etichetta nel modo più opportuno, la movimentazione della macchina etichettatrice è
10 regolata automaticamente in modo tale che l'etichetta viene applicata nel punto desiderato quando la velocità del prodotto alimentare e quella di tale macchina etichettatrice coincidono sostanzialmente, e quindi tale etichetta viene applicata (con riferimento alla direzione di avanzamento del prodotto alimentare) nel punto in cui tali velocità vengono a
15 coincidere. In questo modo, ogni fase è controllata in modo automatico, a partire dalla misurazione ottica della superficie del prodotto alimentare fino all'applicazione dell'etichetta, compresa anche la ricarica automatica della macchina etichettatrice una volta esaurite (o quasi esaurite) le etichette in essa contenute.

20 Sulla base di tale idea di soluzione, il suddetto problema tecnico è risolto da un apparato per l'applicazione di etichette su prodotti alimentari, comprendente un'unità di elaborazione atta al controllo automatico dell'apparato, un sistema di movimentazione di un prodotto alimentare secondo una direzione di avanzamento, una
25 macchina etichettatrice configurata per applicare in modo automatico

un'etichetta sul prodotto alimentare movimentato dal sistema di movimentazione, e un sistema di visione configurato per eseguire misurazioni ottiche sul prodotto alimentare movimentato dal sistema di movimentazione, l'apparato essendo configurato per calcolare, sulla
5 base di tali misurazioni ottiche, informazioni circa le coordinate di uno o più punti specifici del prodotto alimentare, in cui l'unità di elaborazione è configurata per controllare il funzionamento della macchina etichettatrice in modo tale che la stessa applichi (sia atta ad applicare) l'etichetta in corrispondenza di detto uno o più punti specifici sulla base
10 di dette informazioni (quando il prodotto alimentare transita in corrispondenza di detta macchina etichettatrice), e in cui l'unità di elaborazione è ulteriormente configurata per movimentare la macchina etichettatrice almeno lungo la direzione di avanzamento e per comandare l'applicazione dell'etichetta in corrispondenza del punto
15 specifico del prodotto alimentare quando la velocità relativa tra detto prodotto alimentare, in particolare tra detto punto specifico del prodotto alimentare, e detta macchina etichettatrice lungo la direzione di avanzamento è sostanzialmente nulla.

In altre parole, l'unità di elaborazione è configurata per
20 eseguire sostanzialmente il tracking del punto specifico del prodotto alimentare quando lo stesso è movimentato dal sistema di movimentazione, detto tracking avvenendo tramite la movimentazione della macchina etichettatrice, in modo da comandare l'applicazione dell'etichetta in tale punto specifico quando la macchina etichettatrice
25 ha raggiunto la posizione (in particolare lungo la direzione di

avanzamento) in cui la velocità relativa tra tale prodotto alimentare e tale macchina etichettatrice è sostanzialmente nulla, ossia quando hanno sostanzialmente la stessa velocità.

Più in particolare, l'invenzione comprende le seguenti
5 caratteristiche supplementari e facoltative, prese singolarmente o all'occorrenza in combinazione.

Secondo un aspetto della presente invenzione, l'apparato può comprendere una stazione di ricarica predisposta per eseguire una ricarica automatica di etichette nella macchina etichettatrice, in cui tale
10 stazione di ricarica comprende almeno un magazzino di etichette (collegato operativamente con la macchina etichettatrice), e in cui l'unità di elaborazione è configurata per comandare il prelievo di etichette dal magazzino di etichette e l'alimentazione di dette etichette prelevate nella macchina etichettatrice quando le etichette in detta
15 macchina etichettatrice sono pari o inferiori ad un determinato numero, oppure sono esaurite, ad esempio dopo l'applicazione di un determinato numero di etichette.

Secondo un aspetto della presente invenzione, l'apparato può comprendere mezzi di movimentazione configurati per muovere la
20 macchina etichettatrice fuori linea verso la stazione di ricarica per la sua ricarica automatica.

In una forma di realizzazione, la stazione di ricarica può comprendere un carrello configurato per muoversi da un prima posizione, la quale è più vicina al magazzino di etichette che alla
25 macchina etichettatrice e in cui è possibile prelevare etichette dal

magazzino di etichette (ossia il carrello è configurato per eseguire l'operazione di prelievo), ad una seconda posizione, la quale è più vicina alla macchina etichettatrice che al magazzino di etichette e in cui è possibile caricare le etichette in detta macchina etichettatrice (ossia il
5 carrello è configurato per eseguire l'operazione di carico), e viceversa. Il suddetto carrello permette quindi il collegamento operativo tra la macchina etichettatrice ed il magazzino di etichette ed è compreso nei mezzi configurati per eseguire la ricarica automatica da parte della stazione di ricarica, tale carrello essendo in grado di eseguire vari
10 movimenti opportuni secondo varie direzioni.

Secondo un aspetto della presente invenzione, l'apparato può comprendere almeno due stazioni di etichettatura che includono rispettive macchine etichettatrici e rispettive stazioni di ricarica, l'unità di elaborazione essendo configurata in modo tale che, mentre una
15 stazione di etichettatura tra tali almeno due stazioni di etichettatura è operativa e la rispettiva macchina etichettatrice è operativa per applicare l'etichetta sul prodotto alimentare, la macchina etichettatrice nell'altra stazione di etichettatura tra tali almeno due stazioni di etichettatura viene ricaricata tramite la rispettiva stazione di ricarica, e
20 viceversa.

Secondo un aspetto della presente invenzione, il sistema di visione può comprendere una sorgente laser configurata per irradiare con luce laser il prodotto alimentare sul sistema di movimentazione, un rivelatore configurato per rilevare luce riflessa dal prodotto alimentare
25 irradiato con la luce laser, primi mezzi ottici configurati per sagomare

sostanzialmente a forma di striscia (ossia espandere in forma lineare) la luce irradiata dalla sorgente laser verso il prodotto alimentare, in cui la luce irradiata si estende (espande) in una direzione sostanzialmente trasversale rispetto alla direzione di avanzamento, e secondi mezzi ottici
5 configurati per convogliare la luce riflessa verso il rivelatore.

Secondo un aspetto della presente invenzione, l'apparato può comprendere mezzi configurati per movimentare la macchina etichettatrice lungo tre direzioni sostanzialmente coincidenti con i tre assi cartesiani, in cui una di tali tre direzioni è la direzione
10 sostanzialmente coincidente con la direzione di avanzamento del prodotto alimentare sui mezzi di movimentazione. L'unità di elaborazione può quindi essere configurata per comandare la movimentazione della macchina etichettatrice lungo tali tre direzioni.

Secondo un aspetto della presente invenzione, l'unità di elaborazione può essere configurata per impartire un movimento alla
15 macchina etichettatrice in base ad una rampa di accelerazione lungo la direzione di avanzamento. L'unità di elaborazione può quindi essere configurata per calcolare, in base a tale rampa di accelerazione, la posizione lungo la direzione di avanzamento in cui il prodotto
20 alimentare e la macchina etichettatrice hanno una stessa velocità.

Secondo un aspetto della presente invenzione, la macchina etichettatrice può essere una macchina etichettatrice pneumatica comprendente almeno un ingresso per l'alimentazione di aria compressa e condotti per dirigere l'aria compressa alimentata e causare
25 l'azionamento di un grilletto di applicazione, in cui l'azionamento del

grilletto di applicazione determina l'applicazione dell'etichetta sul prodotto alimentare.

Secondo un aspetto della presente invenzione, l'apparato può comprendere ulteriormente un sistema di visione aggiuntivo configurato per catturare immagini e/o video del prodotto alimentare a seguito dell'applicazione dell'etichetta tramite la macchina etichettatrice.

Secondo un aspetto della presente invenzione, l'apparato può comprendere una stazione di scarico degli scarti configurata per ricevere dati dal sistema di visione aggiuntivo, tale stazione di scarico degli scarti comprendendo mezzi atti, sulla base dei dati ricevuti, a deviare e a raccogliere il prodotto alimentare nel caso in cui le immagini e/o video catturati dal sistema di visione aggiuntivo non corrispondano ad immagini e/o video attesi, ad esempio quando non viene rilevata l'etichetta.

Secondo un aspetto della presente invenzione, il sistema di movimentazione può essere un nastro trasportatore che attraversa almeno il sistema di visione e la macchina etichettatrice, ad esempio tra una zona di carico e una zona di scarico.

Secondo un aspetto della presente invenzione, l'unità di elaborazione può comprendere almeno un controllore logico programmabile.

Secondo un aspetto della presente invenzione, il sistema di visione può comprendere mezzi di calcolo configurati per calcolare le coordinate del baricentro del prodotto alimentare, e l'unità di elaborazione (che è in comunicazione con tali mezzi di calcolo) può

essere configurata per calcolare (stimare) il punto specifico del prodotto alimentare sulla base di tali coordinate del baricentro fornite dal sistema di visione.

5 Le caratteristiche e i vantaggi dell'apparato della presente invenzione risulteranno dalla descrizione, fatta qui di seguito, di un suo esempio di realizzazione dato a titolo indicativo e non limitativo con riferimento ai disegni allegati.

Breve descrizione dei disegni

In tali disegni:

- 10 - la figura 1 è una vista prospettica di un apparato secondo la presente invenzione;
- la figura 2 mostra un dettaglio di una stazione di etichettatura comprendente una macchina etichettatrice in una forma di realizzazione della presente invenzione;
- 15 - le figure 3A-3D mostrano una macchina etichettatrice in differenti fasi operative;
- la figura 4 è una vista prospettica schematica di un sistema di visione dell'apparato della presente invenzione;
- le figure 5A-5B mostrano dettagli del sistema di visione
- 20 secondo una forma di realizzazione della presente invenzione;
- le figure 6A-6D mostrano differenti viste di una stazione di ricarica dell'apparato secondo una forma di realizzazione della presente invenzione; e
- la figura 7 mostra un dettaglio dell'apparato della presente
- 25 invenzione, in cui è visibile una stazione di scarico degli scarti.

Descrizione dettagliata

Con riferimento a tali figure, con 1 è globalmente e schematicamente indicato un apparato realizzato in accordo con la presente invenzione.

5 È opportuno notare che le figure rappresentano viste schematiche e non sono disegnate in scala, ma sono invece disegnate in modo da enfatizzare le caratteristiche importanti dell'invenzione. Ulteriormente, nelle figure, i diversi componenti sono rappresentati in modo schematico, la loro forma potendo variare a seconda
10 dell'applicazione desiderata. È inoltre opportuno notare che, nelle figure, numeri di riferimento identici si riferiscono ad elementi identici per forma o funzione. Infine, particolari accorgimenti descritti in relazione ad una forma di realizzazione illustrata in una figura sono utilizzabili anche per le altre forme di realizzazione illustrate nelle altre
15 figure.

Si osserva inoltre che, quando vengono illustrate sequenze di fasi di processo, non necessariamente esse seguono la sequenza indicata, tali fasi potendo essere, in alcuni casi, invertite.

L'apparato 1 della presente invenzione viene preferibilmente
20 utilizzato per applicare un'etichetta su prodotti alimentari, identificati nella presente con il riferimento A, in particolare in una determinata porzione desiderata di tali prodotti alimentari A. A titolo di esempio non limitativo, l'apparato 1 può essere utilizzato per applicare etichette a pesce (ad esempio in corrispondenza della branchia), oppure a pollame
25 fresco, come sarà illustrato più avanti. Si sottolinea tuttavia che

l'apparato 1 può essere utilizzato anche con altri tipi di prodotti. Gli esempi riportati nella descrizione seguente hanno infatti solamente carattere illustrativo e non sono in alcun modo limitativi della portata della presente invenzione.

5 Si osserva inoltre che, nella presente descrizione, con il termine "etichetta" si intende un qualunque tipo di elemento applicabile al prodotto alimentare con lo scopo di riportare varie informazioni, senza essere limitato da una particolare forma e/o materiale. Nel contesto della presente invenzione, il termine "etichetta" può anche
10 essere sostituito dal termine "sigillo", senza variare ovviamente la portata dell'invenzione.

 Come illustrato in figura 1, l'apparato 1 comprende prima di tutto un sistema di movimentazione 2 atto a muovere il prodotto alimentare A secondo una direzione di avanzamento, identificata nella
15 presente con il riferimento D e sostanzialmente coincidente con la direzione y del sistema di riferimento cartesiano delle figure. Il sistema di movimentazione 2 è preferibilmente un nastro trasportatore di tipo noto nel settore e, nella descrizione seguente, i termini "sistema di movimentazione" e "nastro trasportatore" sono da intendersi come
20 sinonimi. Il nastro trasportatore 2 può essere sostenuto da una struttura di supporto 9 atta a sostenere tutti i componenti dell'apparato 1.

 Il nastro trasportatore 2 attraversa differenti stazioni dell'apparato 1, come sarà dettagliato nel seguito. In altre parole,
25 l'apparato 1 comprende molteplici stazioni atte ad eseguire vari compiti

in sequenza per il raggiungimento dell'obiettivo prefissato.

Come illustrato in figura 1 e come sarà dettagliato nel seguito, l'apparato 1 comprende due stazioni di etichettatura, indicate come S' e S'', anche se la presente invenzione non è limitata a due stazioni di etichettatura e un qualunque numero può essere utilizzato, a partire da una singola stazione di etichettatura.

Facendo ora riferimento alla figura 2, la stazione di etichettatura S (e, nel caso di più stazioni di etichettatura, ciò vale per ciascuna di esse) include una macchina etichettatrice 3 configurata per applicare in modo automatico un'etichetta sul prodotto alimentare A movimentato dal sistema di movimentazione 2.

La stazione di etichettatura S comprende un proprio telaio di supporto Fs (ad esempio una struttura di alluminio), il quale è atto ad essere appoggiato (ed eventualmente vincolato in modo fisso) sulla struttura di supporto 9 e sostiene tutti i componenti principali, come la suddetta macchina etichettatrice 3 e appositi mezzi di movimentazione di detta macchina etichettatrice 3, i quali saranno dettagliati nel seguito.

In una forma di realizzazione della presente invenzione, la macchina etichettatrice 3 è una macchina pneumatica comprendente almeno un ingresso 3in per l'alimentazione di aria compressa, così come una serie di condotti per dirigere l'aria compressa alimentata e causare tramite essa l'azionamento di un grilletto di applicazione 3g, in cui l'azionamento di tale grilletto di applicazione 3g determina l'applicazione dell'etichetta sul prodotto alimentare A. La macchina etichettatrice 3 è

dotata di una zona di raccolta di etichette (in cui ad esempio si alloggia un opportuno caricatore di etichette), alla quale si può accedere agendo su un opportuno cursore, in cui all'interno del cursore è presente una molla (o in generale un qualunque altro mezzo opportuno) che ha la
5 funzione di spingere le etichette nella posizione di applicazione. Inoltre, come noto nell'arte, all'interno del corpo della macchina etichettatrice 3 è presente un cilindro 3cl e un pistone 3p scorrevolmente mobile in esso, in cui tale pistone è mosso dall'aria compressa e le varie posizioni del pistone corrispondono alle varie configurazioni operative della
10 macchina etichettatrice 3.

Con particolare riferimento alle figure 3A-3D, si illustrano varie fasi del funzionamento della macchina etichettatrice 3. In particolare, come precedentemente accennato, il funzionamento della macchina etichettatrice 3 è basato sullo spostamento di aria compressa
15 da una parte all'altra della macchina etichettatrice 3. Quando la macchina etichettatrice 3 è a riposo (figura 3A), l'aria compressa è presente all'interno del corpo della macchina ma non nel cilindro 3cl, mentre una volta azionato il grilletto di applicazione 3g si apre una valvola superiore 3vu (ad esempio grazie alla pressione dell'aria
20 compressa che viene inviata quando il grilletto è azionato) che permette all'aria di entrare all'interno del cilindro in modo da causare la fuoriuscita del pistone (figura 3B, in cui lo stelo del pistone 3p è una posizione differente rispetto alla figura 3A). Una volta che il pistone arriva a fine corsa (figura 3C), l'aria inizia a fluire in una camera di
25 ritorno 3c grazie ad alcuni fori presenti sul cilindro 3cl. Infine, quando

si rilascia il grilletto di applicazione 3g (figura 3D) l'aria presente nella camera di ritorno 3c permette il ritorno del pistone 3p nella sua posizione di riposo e, poiché la valvola superiore 3vu rimane chiusa, l'aria rimasta nel cilindro esce da uno scarico 3s, completando il ciclo.

- 5 La macchina etichettatrice 3 comprende opportuni mezzi di azionamento automatico del grilletto di applicazione 3g quando desiderato, come sarà descritto più avanti.

L'apparato 1 comprende un'unità di elaborazione, indicata nella presente con il riferimento PU (acronimo dall'inglese "Processing Unit"),
10 Unit"), atta al suo controllo automatico. Si osserva che, nel contesto della presente invenzione, il termine "unità di elaborazione PU" include qualunque tipo di unità computerizzata programmata per il controllo automatico dell'apparato 1. Essa può comprendere qualunque tipo di mezzi hardware e software, e la presente invenzione non è limitata dalla
15 specifica architettura utilizzata. Ad esempio, l'unità di elaborazione PU può comprendere una singola unità computerizzata (ad esempio, ma non limitatamente, una singola unità per ogni stazione, oppure una singola unità per tutto l'apparato), così come due o più unità computerizzate associate a diversi componenti e in comunicazione
20 operativa tra loro. È anche possibile la presenza di una o più unità locali e una e/o più unità remote. Ulteriormente, l'unità computerizzata PU può comprendere una o più unità fisicamente separate, così come una o più unità integrate in altri componenti o strumenti, senza limitare l'ambito della presente invenzione (ad esempio è possibile un'unità
25 centrale configurata per comunicare con mezzi di calcolo di vari

strumenti, e simili). È quindi chiaro che varie architetture possono essere implementate, ciò che conta è che vi siano mezzi opportunamente programmati per il controllo automatico dell'apparato 1, secondo le tecniche illustrate nella presente.

5 Opportunamente, l'apparato 1 comprende un sistema di visione 4 configurato per eseguire misurazioni ottiche sul prodotto alimentare A movimentato dal sistema di movimentazione 2. La figura 4 mostra una vista prospettica schematica del sistema di visione 4 associabile al sistema di movimentazione 2.

10 Al fine di associare il sistema di visione 4 al nastro trasportatore 2, esso è montato su un proprio telaio di supporto 4f, ad esempio una struttura in alluminio, in modo da sormontare il nastro trasportatore 2. Il telaio di supporto 4f è dotato di piedi di fissaggio 4p fissabili alla struttura di supporto 9.

15 In una forma di realizzazione della presente invenzione, illustrata schematicamente nelle figure 5A-5B, il sistema di visione 4 comprende una sorgente laser 4l configurata per irradiare con luce laser il prodotto alimentare A che si trova sul sistema di movimentazione 2.

 A titolo di esempio, la sorgente laser può essere un diodo laser
20 configurato per emettere luce nel range di lunghezze d'onda da 400 nm a 500 nm, senza tuttavia essere limitata da valori particolari, la lunghezza d'onda potendo essere adattata in modo opportuno in base alle esigenze e/o circostanze.

 In alcune configurazioni, è anche possibile utilizzare un laser
25 ad elio-neon (laser HeNe) che emette luce ad una lunghezza d'onda di

632.8 nm.

Il sistema di visione 4 opera in base ad un metodo senza contatto, eseguendo la scansione della superficie illuminata del prodotto alimentare A e misurando la distanza di ogni suo punto da un
5 riferimento, così da ricostruire con elevata precisione il profilo dell'oggetto e fornire misure veloci e accurate della topografia superficiale del prodotto alimentare A sui cui applicare l'etichetta. Il sistema di visione 4 è quindi sostanzialmente un profilometro ottico configurato per fornire informazioni sul prodotto alimentare A
10 movimentato dal sistema di movimentazione 2 verso la macchina etichettatrice 3 (ad esempio informazioni su coordinate di alcuni suoi punti o altre informazioni spaziali).

In una forma di realizzazione della presente invenzione, il sistema di visione 4 comprende primi mezzi ottici 40' configurati per
15 sagomare sostanzialmente a forma di striscia la luce emessa dalla sorgente laser 41 verso il prodotto alimentare A, in cui detta luce irradiata si estende in una direzione sostanzialmente trasversale rispetto alla direzione di avanzamento D, come illustrato schematicamente nella figura 5B. I primi mezzi ottici 40' non sono
20 limitati da componenti particolari e possono comprendere ad esempio una particolare combinazione di lenti. In questo modo, è possibile espandere linearmente la luce laser emessa verso il prodotto alimentare A. Si ha quindi in questo caso un dispositivo per misure a campo intero di superfici libere, grazie ai primi mezzi ottici 40' che, posti tra la
25 sorgente laser 41 e il prodotto alimentare A in esame, creano un piano

luminoso proiettato sulla superficie da scansionare in modo da acquisire un'intera linea e non singoli punti. Grazie a questa soluzione, si ha un incremento delle prestazioni del sistema in termini di economicità e tempi di acquisizione di forme complesse.

5 Sebbene la forma di realizzazione sopraesposta sia considerata preferita, le caratteristiche spaziali della radiazione emessa non sono limitate ad un tipo particolare. A titolo di esempio, è possibile utilizzare un fascio laser focalizzato in uno spot luminoso, realizzando in questo modo dispositivi per misure puntuali. In generale, le caratteristiche
10 della sorgente laser e del fascio emesso sono scelte in funzione della specifica applicazione (ad esempio in funzione dell'entità della misura e delle caratteristiche superficiali dell'oggetto da analizzare).

È anche possibile utilizzare luce bianca strutturata da emettere verso il prodotto alimentare A, in alcune forme di realizzazione.

15 In ogni caso, è desiderabile che la macchina etichettatrice 3 applichi l'etichetta in un punto preciso del prodotto alimentare A, come ad esempio la branchia di un pesce in modo da ridurre la probabilità di avere delle gocce di sangue sul prodotto, e l'apparato 1 è appositamente configurato per fare ciò, come sarà descritto nel seguito.

20 Come indicato nelle figure 5A-5B e come visto in precedenza, la sorgente laser 4l emette luce laser verso il prodotto alimentare A target. Vi è poi un rivelatore 4d configurato per rilevare la luce riflessa dal prodotto alimentare A irradiato con la luce laser. Il rivelatore 4d non è limitato da un particolare tipo; a titolo di esempio, esso può essere un
25 CCD (acronimo dall'inglese "Charge-Coupled Device"), oppure un

rivelatore CMOS, così come un qualunque altro tipo di rivelatore adatto a ricevere la radiazione luminosa riflessa dal prodotto alimentare A e dalle zone ad esso limitrofe.

5 Sono poi presenti secondi mezzi ottici 4o", come ad esempio una o più lenti eventualmente combinate con appositi specchi, configurati per convogliare la luce riflessa verso il rivelatore 4d nel modo più opportuno.

10 In una forma di realizzazione, essendo nota la posizione relativa tra la sorgente laser 4l e il rivelatore 4d, e conoscendo una distanza di riferimento d (ad esempio la distanza tra la sorgente laser 4l e il nastro trasportatore 2), è possibile determinare, in base alla luce riflessa, la posizione spaziale (ossia le coordinate) di uno o più punti desiderati dell'oggetto su cui il fascio luminoso incide e viene riflesso, effettuando sostanzialmente una triangolazione.

15 Come illustrato nelle figure, la luce riflessa incide sul rivelatore 4d passando per i secondi mezzi ottici 4o". In questo caso, la differenza spaziale tra superfici bersaglio (indicate schematicamente come 4s1, 4s2 e 4s3, che rappresentano schematicamente e a soli fini illustrativi la situazione in cui un prodotto è disposto sul nastro), lungo
20 l'asse z si traduce in una differenza spaziale della luce incidente sul rivelatore 4d, permettendo la suddetta valutazione, ad esempio mediante appositi mezzi di calcolo che elaborano le informazioni del rivelatore 4d.

25 Ovviamente anche altre modalità di valutazione rientrano nell'ambito della presente invenzione, ciò che conta è che il sistema di

visione 4 è configurato per calcolare le coordinate di un punto, ad esempio il baricentro, del prodotto alimentare A, come sarà illustrato nel seguito.

In generale, le tecniche ottiche garantiscono elevate prestazioni e misure non invasive. È noto, infatti, che la precisione di misura è influenzata da vari fattori, come ad esempio superfici target troppo riflettenti, differenze di colore o variazioni di colore. Queste influenze sono minimizzate o completamente compensate attraverso il sistema di visione 4 utilizzato nell'apparato 1 della presente invenzione.

Vantaggiosamente secondo la presente invenzione, l'apparato 1 è configurato per calcolare, sulla base delle suddette misurazioni ottiche, informazioni (identificate nella presente con il riferimento I) circa le coordinate di uno o più punti specifici (identificato nella presente con il riferimento P) del prodotto alimentare A.

In particolare, in una forma di realizzazione della presente invenzione, il sistema di visione 4 comprende mezzi di calcolo 4c configurati per produrre (calcolare), sulla base delle misurazioni ottiche eseguite dai componenti sopra illustrati, le informazioni I circa le coordinate del baricentro (o più in generale di un punto stabilito) del prodotto alimentare A. Tali mezzi di calcolo 4c sono infatti configurati per eseguire specifici passi di un software per il calcolo di un punto (ad esempio il baricentro) sulla base dei dati ottici ottenuti.

L'unità di elaborazione PU è poi configurata per comunicare operativamente con tali mezzi di calcolo 4c (ad esempio per ricevere le informazioni I) e stimare con ottima precisione, ad esempio sulla base

delle coordinate del baricentro fornite dai mezzi di calcolo, le coordinate del punto specifico del prodotto alimentare A in cui applicare l'etichetta (come ad esempio la branchia del pesce), ad esempio in base ad ulteriori informazioni previamente memorizzate in tale unità di elaborazione PU
5 (ad esempio, nel caso di un pesce, la branchia si trova ad una determinata distanza nota dal baricentro, cosa che viene sfruttata per applicare nel modo corretto l'etichetta). Ovviamente, in altre applicazioni o in altre forme di realizzazione, è anche possibile applicare l'etichetta direttamente in corrispondenza del baricentro, o eventualmente anche
10 in altri punti.

Di conseguenza, secondo una forma di realizzazione particolare della presente invenzione, i mezzi di calcolo 4c sono collegati elettricamente al rivelatore 4d e sono in grado di calcolare, mediante appositi algoritmi eseguiti da un processore di tali mezzi di calcolo 4c, le
15 coordinate del baricentro del prodotto alimentare A e di fornirle all'unità di elaborazione PU. Da tale baricentro è poi possibile calcolare le coordinate del punto P in cui applicare l'etichetta, come sopra descritto.

In altre parole conoscendo le coordinate il baricentro del prodotto alimentare A (o di un qualunque altro punto le cui coordinate
20 possono essere calcolate come sopra descritto) è possibile conoscere il punto P in cui applicare l'etichetta (che può essere il baricentro stesso o un altro punto avente da esso una distanza generalmente nota), e quindi l'unità di elaborazione PU è in grado di utilizzare le informazioni I (ad esempio le coordinate del baricentro, unite eventualmente ad altre
25 informazioni) per definire apposite istruzioni di controllo (ad esempio

controllo della movimentazione e temporizzazione) della macchina etichettatrice 3.

In una forma di realizzazione della presente invenzione, l'unità di elaborazione PU comprende almeno un controllore logico
5 programmabile (indicato con la sigla PLC) che riceve le informazioni I dai mezzi di calcolo 4c del sistema di visione 4 e controlla la movimentazione e l'azionamento della macchina etichettatrice 3, anche se, come detto in precedenza, la presente invenzione non è limitata dalla particolare architettura utilizzata. Inoltre, facendo nuovamente
10 riferimento alla figura 4, tutti i componenti del sistema di visione 4, ossia l'ottica e i mezzi di calcolo, possono essere compresi in un involucro o corpo 4' sostenuto dal telaio di supporto 4f.

Ovviamente sono possibili anche altre forme di realizzazione in cui l'uscita del rilevatore viene direttamente utilizzata da un'unità di
15 elaborazione centrale che calcola direttamente il punto specifico P (ossia, adottando un punto di vista differente - il quale tuttavia non influisce sull'ambito della presente invenzione - i mezzi di calcolo preposti al calcolo delle coordinate del punto P possono essere considerati come parte dell'unità di elaborazione PU, la quale come
20 osservato in precedenza può essere composta da una singola unità o da più unità tra loro separate, anche integrate in differente strumentazione ma in comunicazione operativa tra loro), così come altre architetture; ciò che conta è che vi siano mezzi per generare le informazioni I sulla base delle misurazioni ottiche e mezzi in grado di utilizzarle in modo
25 opportuno. Inoltre la presente invenzione non è limitata all'esempio del

pesce e tale procedimento può essere applicato a qualunque elemento da etichettare, così come a qualunque punto specifico in cui applicare l'etichetta.

Il profilometro utilizzato, operante senza contatto con la
5 superficie del prodotto alimentare A, permette misure assai veloci, in quanto la velocità di scansione dipende solo dalla velocità di riflessione della luce sulla superficie e dalla velocità di acquisizione dell'elettronica. Esso è assai affidabile in quanto, non toccando la superficie del prodotto alimentare A, non può certo danneggiarlo in alcun modo.
10 Questi strumenti hanno inoltre bisogno di poca manutenzione. Si osserva inoltre che le dimensioni del fascio laser, o risoluzione laterale, sono in un intervallo di pochi micrometri fino a meno di un micrometro, fornendo misure assai precise. È quindi evidente che l'introduzione del sistema di visione 4 all'interno dell'apparato 1 e la sua comunicazione
15 con i restanti componenti comporta notevoli vantaggi nel processo di ottimizzazione e automatizzazione di tale apparato 1, permettendo di ottenere le informazioni desiderate nel modo più opportuno.

Opportunamente, l'unità di elaborazione PU è configurata per controllare il funzionamento della macchina etichettatrice 3 in modo
20 tale che la stessa applichi l'etichetta automaticamente in corrispondenza di detto punto specifico P del prodotto alimentare A sulla base di dette informazioni I, come verrà dettagliato nel seguito.

Ulteriormente, in una forma di realizzazione della presente invenzione, l'apparato 1 comprende, in corrispondenza della stazione di
25 etichettatura S, mezzi configurati per movimentare la macchina

etichettatrice 3 lungo tre direzioni sostanzialmente coincidenti con i tre assi cartesiani (ossia secondo le suddette direzioni x, y e z), in cui, secondo il riferimento delle figure, la direzione y è sostanzialmente coincidente con la direzione di avanzamento D del prodotto alimentare A sul nastro trasportatore 2 e la direzione z è sostanzialmente coincidente con la direzione verticale. I mezzi per la movimentazione della macchina etichettatrice 3 nella direzione x sono identificati con il riferimento 5x, i mezzi per la movimentazione nella direzione y sono identificati con il riferimento 5y, e i mezzi per la movimentazione nella direzione z (ossia la direzione verticale) sono identificati con il riferimento 5z. Il movimento della macchina etichettatrice 3 nelle direzioni x, y e z è quindi garantito da opportuni mezzi di movimentazione.

In una forma di realizzazione preferita, ma non limitativa, della presente invenzione, i mezzi di movimentazione 5 sono attuatori lineari in grado di convertire il moto rotatorio di un motore in un movimento lineare, esercitando una forza su un singolo asse. Ad esempio, come noto nel settore, un attuttore lineare può comprendere un motore elettrico, una cinghia dentata e una slitta mobile. Ovviamente anche altri mezzi di movimentazione possono essere previsti in accordo con altre forme di realizzazione della presente invenzione.

La presente invenzione può prevedere una combinazione di vari attuatori lineari (in generale mezzi di movimentazione), in particolare tre attuatori lineari, uniti tra loro tramite opportuni supporti ad esempio lungo direzioni ortogonali, per permettere il movimento della

macchina etichettatrice 3 nelle tre direzioni.

Come sopra accennato, le informazioni I vengono utilizzate dall'unità di elaborazione PU per controllare il funzionamento della macchina etichettatrice 3, ad esempio per controllare la sua
5 movimentazione tramite i suddetti mezzi di movimentazione e l'azionamento nel tempo del grilletto 3g, in modo che l'etichetta venga applicata in modo preciso nel punto P, ad esempio in corrispondenza della branchia del pesce mentre esso transita sul nastro trasportatore 2.

In questo modo, una volta che l'operatore dispone sul nastro
10 trasportatore 2 il prodotto alimentare A, esso attraversa il sistema di visione 4 e la macchina etichettatrice 3, i quali operano in modo automatico e innovativo.

Grazie alle coordinate del punto P, calcolate come sopra osservato, e conoscendo opportuni riferimenti spaziali tra il sistema di
15 visione 4 e la macchina etichettatrice 3, è possibile controllare quest'ultima tramite l'unità di elaborazione PU in modo che l'etichetta venga applicata proprio in quel punto P in modo automatico.

Più in particolare, in una forma di realizzazione della presente invenzione, una volta stimate le coordinate del punto P, si utilizza la
20 distanza relativa tra il sistema di visione 4 e la macchina etichettatrice 3 (che è una distanza nota, ad esempio quando la macchina etichettatrice 3 è in una posizione di riferimento, come ad esempio una posizione di riposo o di fine corsa dei mezzi di movimentazione) per calcolare, tramite l'unità di elaborazione PU, il momento in cui tale macchina
25 etichettatrice 3 può applicare l'etichetta nel punto P, applicando in

particolare le note leggi del moto.

Come sarà dettagliato nel seguito, al fine di ottenere un processo di etichettatura ottimale, l'unità di elaborazione PU è inoltre configurata per movimentare la macchina etichettatrice 3 almeno lungo la direzione di avanzamento D (ossia lungo l'asse y del riferimento delle figure) e per comandare l'applicazione dell'etichetta in corrispondenza del punto specifico P del prodotto alimentare A quando la velocità relativa tra detto prodotto alimentare A e la macchina etichettatrice 3 lungo la direzione di avanzamento D è sostanzialmente nulla.

In questo modo, in una forma di realizzazione della presente invenzione, al fine di applicare l'etichetta, la macchina etichettatrice 3 viene movimentata sia lungo z al fine di raggiungere la superficie del prodotto alimentare A, sia lungo y al fine di regolare la sua velocità; non è necessario muoverla anche lungo x, anche se ciò può essere fatto per ottenere una regolazione ancora più fine.

In particolare, vantaggiosamente secondo la presente invenzione, l'unità di elaborazione PU è configurata per eseguire sostanzialmente un tracking del punto P del prodotto alimentare A in cui si desidera applicare l'etichetta, mentre tale prodotto è movimentato dal nastro trasportatore 2. In base al suddetto controllo, l'unità di elaborazione PU è quindi atta a comandare l'applicazione dell'etichetta in detto punto P, in particolare quando la velocità relativa tra il prodotto alimentare A (in particolare il punto P) e la macchina etichettatrice 3 è sostanzialmente nulla, così da applicare l'etichetta nella modalità più opportuna.

In una forma di realizzazione della presente invenzione, l'unità di elaborazione PU è configurata per impartire un movimento alla macchina etichettatrice 3 in base ad una rampa di accelerazione applicata ai suoi mezzi di movimentazione almeno lungo la direzione di avanzamento D, ad esempio si fornisce una rampa di tensione che
5 causa l'azionamento dell'attuatore lineare 5y e la conseguente accelerazione della macchina etichettatrice 3. L'unità di elaborazione PU è poi configurata per calcolare, in base a detta rampa di accelerazione fornita (ad esempio usando le note leggi del moto), la posizione lungo la
10 direzione di avanzamento D in cui il prodotto alimentare A e la macchina etichettatrice 3 hanno una stessa velocità, e quindi dove applicare l'etichetta.

L'unità di elaborazione PU è quindi in grado di calcolare il punto in cui il prodotto alimentare A e la macchina etichettatrice 3
15 hanno una stessa velocità lungo y, e quindi il punto (e di conseguenza anche il momento) in cui applicare l'etichetta.

Come sopra accennato, in una forma di realizzazione della presente invenzione, la macchina etichettatrice 3 viene mossa solamente lungo l'asse y al fine di ottenere la suddetta coincidenza di
20 velocità, tuttavia nulla vieta di muovere tale macchina anche lungo x per una regolazione più fine dell'applicazione dell'etichetta. Come sopra accennato, la macchina etichettatrice 3 viene movimentata anche lungo z, in base ad informazioni di altezza fornite dal sistema di visione 4 (il quale infatti è in grado anche di calcolare lo spessore del prodotto
25 alimentare A).

In altre parole, opportunamente, l'unità di elaborazione PU è configurata per comandare la movimentazione della macchina etichettatrice 3 almeno lungo y e z, ed eventualmente anche lungo x, a seconda delle necessità; in particolare, al fine di eseguire il suddetto tracking delle coordinate del punto P, oltre z (cosa che viene di per sé eseguita per l'applicazione dell'etichetta nel punto P a prescindere dal tracking), la macchina etichettatrice 3 è in grado di muoversi, sotto il controllo dell'unità di elaborazione PU, anche almeno lungo y, in modo da assumere una velocità sostanzialmente coincidente con la velocità di avanzamento del prodotto alimentare A lungo la direzione D, e applicare l'etichetta quando la velocità relativa è sostanzialmente nulla.

Il sistema di tracking implementato è assai vantaggioso in quanto la presenza dei soli mezzi di movimentazione lungo x e z permette di allineare la macchina etichettatrice 3 in modo opportuno, ma non riesce a garantire la continuità del sistema durante l'applicazione delle etichette, in quanto, per applicare l'etichetta, la macchina etichettatrice 3 contatta il prodotto alimentare A, il quale muovendosi andrebbe a "scontrarsi" con la macchina se questa non si muovesse anche lungo y. Per evitare questa situazione e garantire la continuità, la macchina etichettatrice 3 viene quindi movimentata anche lungo y, in accordo con il sistema di tracking sopradescritto. In questo modo la macchina etichettatrice è in grado di seguire il prodotto alimentare e applicare l'etichetta quando entrambi sono in movimento e la velocità relativa fra di essi è sostanzialmente nulla.

Ulteriormente, come illustrato nelle figure 6A-6D, in una

forma di realizzazione vantaggiosa della presente invenzione, è prevista una stazione di ricarica Sr predisposta per eseguire una ricarica automatica di etichette nella macchina etichettatrice 3. In altre parole, la stazione di ricarica Sr comprende opportuni mezzi configurati per eseguire la suddetta ricarica automatica della macchina etichettatrice 3.

La stazione di ricarica Sr comprende almeno un magazzino di etichette 6, il quale è collegato operativamente con la macchina etichettatrice 3, e l'unità di elaborazione PU è atta a comandare il prelievo di etichette dal magazzino di etichette 6 e l'alimentazione delle stesse nella macchina etichettatrice 3, in particolare quando le etichette in tale macchina etichettatrice 3 sono pari o inferiori ad un determinato numero, oppure sono esaurite. Ad esempio, i mezzi della stazione di ricarica Sr vengono possono essere messi in funzione dopo un determinato numero di applicazioni di etichette.

In una forma di realizzazione, i mezzi di movimentazione 5x sono configurati per muovere la macchina etichettatrice 3 fuori linea (ossia nella direzione x) verso la stazione di ricarica Sr per la sua ricarica automatica. In una forma di realizzazione, la stazione di ricarica Sr comprende un carrello Src configurato per muoversi da un prima posizione, la quale è più vicina al magazzino di etichette 6 e in cui è possibile prelevare etichette da detto magazzino di etichette 6 (ad esempio si trova al di sotto del magazzino di etichette 6, come in figura 6C e 6D), ad una seconda posizione, la quale è più vicina alla macchina etichettatrice 3 e in cui è possibile caricare le etichette in detta macchina etichettatrice 3 (ad esempio al di sotto della macchina

etichettatrice 3, come in figura 6A), e viceversa.

Il carrello Src è mosso da opportuni mezzi di movimentazione Sm in varie direzioni dello spazio sia lateralmente (lungo y e/o x, sia verticalmente lungo z) per assumere le due suddette posizioni e caricare
5 opportunamente le etichette.

Ulteriormente, il carrello Src è sagomato in modo da comprendere uno spazio di alloggiamento per accogliere le etichette provenienti dal magazzino 6, ed eventualmente anche mezzi di presa delle stesse.

10 In una forma di realizzazione, il magazzino di etichette 6 è suddiviso in vari scompartimenti 6s (ad esempio scompartimenti verticali) e la movimentazione del carrello Src è opportunamente regolata in modo da poter selezionare automaticamente la sua posizione di arresto ogni volta in corrispondenza dello scompartimento desiderato
15 (ad esempio in base ad una sequenza di lavoro prestabilita).

Come descritto in precedenza in relazione alla figura 1, l'apparato 1 comprende almeno due stazioni di etichettatura, indicate come S' e S'', che includono a loro volta rispettive macchine etichettatrici 3 e rispettivi sistemi di ricarica. Dal momento che in
20 ciascuna stazione di etichettatura S' e S'' i rispettivi componenti sono identici, verranno usati gli stessi numeri di riferimento.

Le due stazioni di etichettatura S' e S'' sono quindi identiche e montate in modo simmetrico. Opportunamente, quando una macchina etichettatrice 3 di una stazione è operativa, l'altra è in fase di ricarica in
25 modo da non interrompere la continuità della linea di produzione. In

altre parole, opportunamente secondo la presente invenzione, l'unità di elaborazione PU è configurata in modo tale che, mentre una stazione di etichettatura (S' o S'') tra dette almeno due stazioni è operativa e la rispettiva macchina etichettatrice è operativa per applicare l'etichetta sul prodotto alimentare A, la macchina etichettatrice nell'altra stazione di etichettatura (S'' o S') viene ricaricata tramite la stazione di ricarica Sr, attingendo etichette dal magazzino di etichette 6 mediante mezzi di automatici.

In questo modo, la macchina etichettatrice 3 viene ricaricata automaticamente una volta scarica e, mentre una macchina viene caricata, l'altra lavora in modo da garantire la continuità. Ciò permette di avere un'autonomia molto lunga poiché il magazzino di etichette 6 può contenere più di ottomila etichette, garantendo per ciascuna stazione un'autonomia di circa tre ore, e quindi, nel caso di due stazioni S' e S'', un'autonomia complessiva dell'apparato 1 di circa sei ore.

Ulteriormente, in una forma di realizzazione della presente invenzione, l'apparato 1 comprende un sistema di visione aggiuntivo 7 (ad esempio comprendente una o più telecamere) configurato per catturare immagini e/o video del prodotto alimentare A dopo che è stata applicata l'etichetta tramite la macchina etichettatrice 3.

Facendo ora riferimento alla figura 7, si prevede inoltre una stazione di scarico degli scarti 8 configurata per ricevere dati dal suddetto sistema di visione aggiuntivo 7. La stazione di scarico degli scarti 8 comprende mezzi atti a deviare, sulla base dei dati ricevuti, il prodotto alimentare A verso un magazzino degli scarti nel caso in cui le

immagini e/o video catturati dal sistema di visione aggiuntivo 7 non corrispondano ad immagini e/o video attesi, ad esempio quando in un'immagine acquisita non si rileva l'etichetta o quando quest'ultima viene applicata in una posizione errata del prodotto alimentare A. Il
5 compito del sistema di visione aggiuntivo 7 è quindi principalmente quello di controllare se la macchina etichettatrice 3 ha applicato l'etichetta oppure no. Per questa unità non è richiesta una fotocamera ad alta risoluzione, in quanto il suo compito base è solamente rilevare la presenza dell'etichetta, senza dover eseguire imaging complessi.

10 Come per il sistema di visione 4, anche il sistema di visione aggiuntivo 7 è sostenuto da una struttura in alluminio.

Nello specifico, la stazione di scarico degli scarti 8 comprende un selezionatore 8s (ad esempio nella forma di un braccio meccanico) e un attuatore 8a (ad esempio un attuatore rotante pneumatico)
15 configurato per azionare il selezionatore 8s quando desiderato. Più in particolare, in base ai dati ricevuti dal sistema di visione aggiuntivo 7, il selezionatore 8s viene attivato e convoglia il prodotto alimentare A verso un magazzino degli scarti 8m. Anche questa stazione è controllata dall'unità di elaborazione PU, ad esempio da un PLC dedicato, o dallo
20 stesso PLC che controlla la macchina etichettatrice 3.

Infine, l'apparato 1 è strutturato in modo tale che, in corrispondenza di una prima posizione o posizione iniziale, sia definita un'area di carico A1 in cui l'operatore dispone il prodotto alimentare da etichettare, e, in corrispondenza di una seconda posizione o posizione
25 finale, sia definita un'area di scarico A2 in cui si trova il prodotto

alimentare etichettato e che può essere prelevato dall'operatore o da mezzi di prelievo automatici.

In conclusione, la presente invenzione fornisce un apparato in grado di applicare un'etichetta ad un prodotto alimentare, come ad esempio un pesce, in modo automatico, grazie ad una misurazione ottica della superficie di tale prodotto alimentare mentre esso viene movimentato da un nastro trasportatore, laddove i risultati di tale misurazione ottica vengono utilizzati da una macchina etichettatrice atta ad applicare l'etichetta in una determinata porzione del prodotto alimentare, come ad esempio la branchia del pesce. Nello specifico, la suddetta misurazione ottica permette di ottenere le coordinate di uno o più punti del prodotto alimentare in cui applicare l'etichetta. Al fine di applicare l'etichetta nel modo più opportuno, la movimentazione della macchina etichettatrice è regolata automaticamente in modo tale che l'etichetta viene applicata nel punto desiderato quando la velocità del prodotto alimentare e quella di tale macchina etichettatrice coincidono sostanzialmente, e quindi tale etichetta viene applicata (con riferimento alla direzione di avanzamento del prodotto alimentare) nel punto in cui tali velocità vengono a coincidere. In questo modo, ogni fase è controllata in modo automatico, a partire dalla misurazione ottica della superficie del prodotto alimentare fino all'applicazione dell'etichetta, compresa anche la ricarica automatica della macchina etichettatrice una volta esaurite (o quasi esaurite) le etichette in essa contenute.

Viene quindi descritto un apparato completamente automatizzato che permette l'inserimento automatico di etichette in

prodotti alimentari come pesce e pollo (ma non limitatamente ad essi), tale apparato permettendo anche una ricarica automatica delle etichette.

Vantaggiosamente secondo la presente invenzione, l'apparato
5 escogitato è in grado di applicare in modo automatico, efficiente e preciso un'etichetta su prodotti alimentari, in particolare in un punto desiderato degli stessi, senza la necessità dell'intervento dell'operatore in nessuna fase di processo.

In questo modo, oltre ad automatizzare l'intero processo, lo
10 stesso viene reso più efficiente e vengono evitati errori da parte degli operatori, nonché situazioni scomode o di pericolo per quest'ultimi.

Ulteriormente, la possibilità di ricaricare automaticamente la macchina etichettatrice una volta che essa ha esaurito le etichette contribuisce ad aumentare l'efficienza e la velocità del processo, in
15 quanto viene aumentata l'autonomia dell'apparato e si evita un suo arresto continuo.

Si osserva inoltre che la presente invenzione può essere facilmente adattata ad apparati già esistenti, fornendo una struttura integrabile in linee automatiche esistenti, ad esempio composte da un
20 basamento strutturale e da un nastro trasportatore. In questo caso, è sufficiente applicare al nastro trasportatore esistente almeno il sistema di visione, la macchina etichettatrice e l'unità di elaborazione (la quale può anche essere remota).

È quindi chiaro che l'apparato qui descritto risolve il problema
25 tecnico della presente invenzione, conseguendo notevoli vantaggi, come

ad esempio l'automazione del processo di etichettatura e l'aumento della cadenza e efficienza di produzione. Esso riduce inoltre drasticamente il rischio di infortunio dell'operatore, il quale ha solamente il compito di predisporre i caricatori ad inizio giornata ed
5 eventualmente di gestire, con le dovute distanze e protezioni, rari errori di funzionamento dell'apparato. L'operatore, in totale sicurezza, semplicemente supervisiona il buon funzionamento dell'apparato. Il sistema di visione, integrato nell'apparato ad esempio tramite una struttura a portale, permette di applicare l'etichetta in maniera accurata
10 in un punto desiderato del prodotto alimentare, cosa assai vantaggiosa e che permette di diminuire gli scarti e, nel caso del pesce, evitare gocce di sangue a seguito di un'etichettatura non precisa effettuata dall'operatore manualmente.

Ovviamente un tecnico del ramo, allo scopo di soddisfare
15 esigenze contingenti e specifiche, potrà apportare all'apparato sopra descritto numerose modifiche e varianti, tutte comprese nell'ambito di protezione dell'invenzione quale definito dalle seguenti rivendicazioni.

RIVENDICAZIONI

1. Apparato (1) per l'applicazione di etichette su prodotti alimentari, comprendente:

- un'unità di elaborazione (PU) atta al controllo automatico
5 dell'apparato (1);
- un sistema di movimentazione (2) di un prodotto alimentare (A) secondo una direzione di avanzamento (D);
- una macchina etichettatrice (3) configurata per applicare in modo automatico un'etichetta sul prodotto alimentare (A) movimentato
10 dal sistema di movimentazione (2); e
- un sistema di visione (4) configurato per eseguire misurazioni ottiche sul prodotto alimentare (A) movimentato dal sistema di movimentazione (2), detto apparato (1) essendo configurato per calcolare, sulla base di dette misurazioni ottiche, informazioni (I) circa le
15 coordinate di uno o più punti specifici (P) del prodotto alimentare (A),
in cui l'unità di elaborazione (PU) è configurata per controllare il funzionamento della macchina etichettatrice (3) in modo tale che la stessa sia atta ad applicare l'etichetta in corrispondenza di detto punto specifico (P) sulla base di dette informazioni (I), e
20 in cui l'unità di elaborazione (PU) è ulteriormente configurata per movimentare la macchina etichettatrice (3) almeno lungo la direzione di avanzamento (D) e per comandare l'applicazione dell'etichetta in corrispondenza del punto specifico (P) del prodotto alimentare (A) quando la velocità relativa tra detto prodotto alimentare
25 (A) e detta macchina etichettatrice (3) lungo la direzione di avanzamento

(D) è sostanzialmente nulla.

2. Apparato (1) secondo la rivendicazione 1, comprendente una stazione di ricarica (Sr) predisposta per eseguire una ricarica automatica di etichette nella macchina etichettatrice (3), in cui detta
5 stazione di ricarica (Sr) comprende almeno un magazzino di etichette (6), e in cui l'unità di elaborazione (PU) è configurata per comandare il prelievo di etichette da detto magazzino di etichette (6) e l'alimentazione di dette etichette prelevate nella macchina etichettatrice (3) quando le etichette in detta macchina etichettatrice (3) sono pari o inferiori ad un
10 determinato numero, oppure sono esaurite, ad esempio dopo l'applicazione di un determinato numero di etichette.

3. Apparato (1) secondo la rivendicazione 2, comprendente mezzi di movimentazione (5x) configurati per muovere la macchina etichettatrice (3) fuori linea verso la stazione di ricarica (Sr) per la sua
15 ricarica automatica, in cui detta stazione di ricarica (Sr) comprende un carrello (Src) configurato per muoversi da una prima posizione, la quale è più vicina al magazzino di etichette (6) e in cui è possibile prelevare etichette da detto magazzino di etichette (6), ad una seconda posizione, la quale è più vicina alla macchina etichettatrice (3) e in cui è possibile
20 caricare le etichette in detta macchina etichettatrice (3), e viceversa.

4. Apparato (1) secondo la rivendicazione 2 o 3, comprendente almeno due stazioni di etichettatura (S', S'') che includono rispettive macchine etichettatrici (3) e rispettive stazioni di ricarica (Sr), l'unità di elaborazione (PU) essendo configurata in modo tale che, mentre una
25 stazione di etichettatura (S', S'') tra dette almeno due stazioni di

etichettatura è operativa e la rispettiva macchina etichettatrice è operativa per applicare l'etichetta sul prodotto alimentare (A), la macchina etichettatrice nell'altra stazione di etichettatura (S'', S') tra dette almeno due stazioni di etichettatura viene ricaricata tramite la
5 rispettiva stazione di ricarica (Sr), e viceversa.

5. Apparato (1) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, in cui il sistema di visione (4) comprende:

- una sorgente laser (4l) configurata per irradiare con luce laser il prodotto alimentare (A) sul sistema di movimentazione (2);
- 10 - un rivelatore (4d) configurato per rilevare luce riflessa dal prodotto alimentare (A) irradiato con la luce laser;
- primi mezzi ottici (4o') configurati per sagomare sostanzialmente a forma di striscia la luce irradiata dalla sorgente laser verso il prodotto alimentare (P), in cui detta luce irradiata si estende in
15 una direzione sostanzialmente trasversale rispetto alla direzione di avanzamento (D); e
- secondi mezzi ottici (4o'') configurati per convogliare la luce riflessa verso il rivelatore (4d).

6. Apparato (1) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni
20 precedenti, comprendente mezzi (5x, 5y, 5z) configurati per movimentare la macchina etichettatrice (3) lungo tre direzioni (x, y, z) sostanzialmente coincidenti con i tre assi cartesiani, in cui una di dette tre direzioni è la direzione (y) sostanzialmente coincidente con la direzione di avanzamento (D) del prodotto alimentare (A) sui mezzi di
25 movimentazione (2), e in cui l'unità di elaborazione (PU) è configurata

per comandare la movimentazione della macchina etichettatrice (3) lungo dette tre direzioni (x, y, z).

7. Apparato (1) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, in cui l'unità di elaborazione (PU) è configurata per impartire
5 un movimento alla macchina etichettatrice (3) in base ad una rampa di accelerazione lungo la direzione di avanzamento (D), e in cui detta unità di elaborazione (PU) è configurata per calcolare, in base a detta rampa di accelerazione, la posizione lungo la direzione di avanzamento (D) in cui il prodotto alimentare (A) e detta macchina etichettatrice (3) hanno
10 una stessa velocità.

8. Apparato (1) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, in cui la macchina etichettatrice (3) è una macchina etichettatrice pneumatica comprendente almeno un ingresso per l'alimentazione di aria compressa e condotti per dirigere detta aria
15 compressa alimentata e causare l'azionamento di un grilletto di applicazione (3g), in cui l'azionamento di detto grilletto di applicazione (3g) determina l'applicazione dell'etichetta sul prodotto alimentare (A).

9. Apparato (1) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, ulteriormente comprendente un sistema di visione
20 aggiuntivo (7) configurato per catturare immagini e/o video del prodotto alimentare (A) a seguito dell'applicazione dell'etichetta tramite la macchina etichettatrice (3).

10. Apparato (1) secondo la rivendicazione 9, comprendente una stazione di scarico degli scarti (8) configurata per ricevere dati dal
25 sistema di visione aggiuntivo (7), detta stazione di scarico degli scarti (8)

comprendendo mezzi atti, sulla base di detti dati ricevuti, a deviare e a raccogliere il prodotto alimentare (A) nel caso in cui le immagini e/o video catturati dal sistema di visione aggiuntivo (7) non corrispondano ad immagini e/o video attesi.

- 5 11. Apparato (1) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, in cui il sistema di movimentazione (2) è un nastro trasportatore che attraversa almeno il sistema di visione (4) e la macchina etichettatrice (3), e/o in cui l'unità di elaborazione (PU) comprende almeno un controllore logico programmabile (PLC).
- 10 12. Apparato (1) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, in cui il sistema di visione (4) comprende mezzi di calcolo configurati per calcolare le coordinate del baricentro del prodotto alimentare (A), e in cui l'unità di elaborazione è configurata per stimare il punto specifico (P) del prodotto alimentare (A) sulla base di dette
- 15 coordinate del baricentro fornite dal sistema di visione (4).

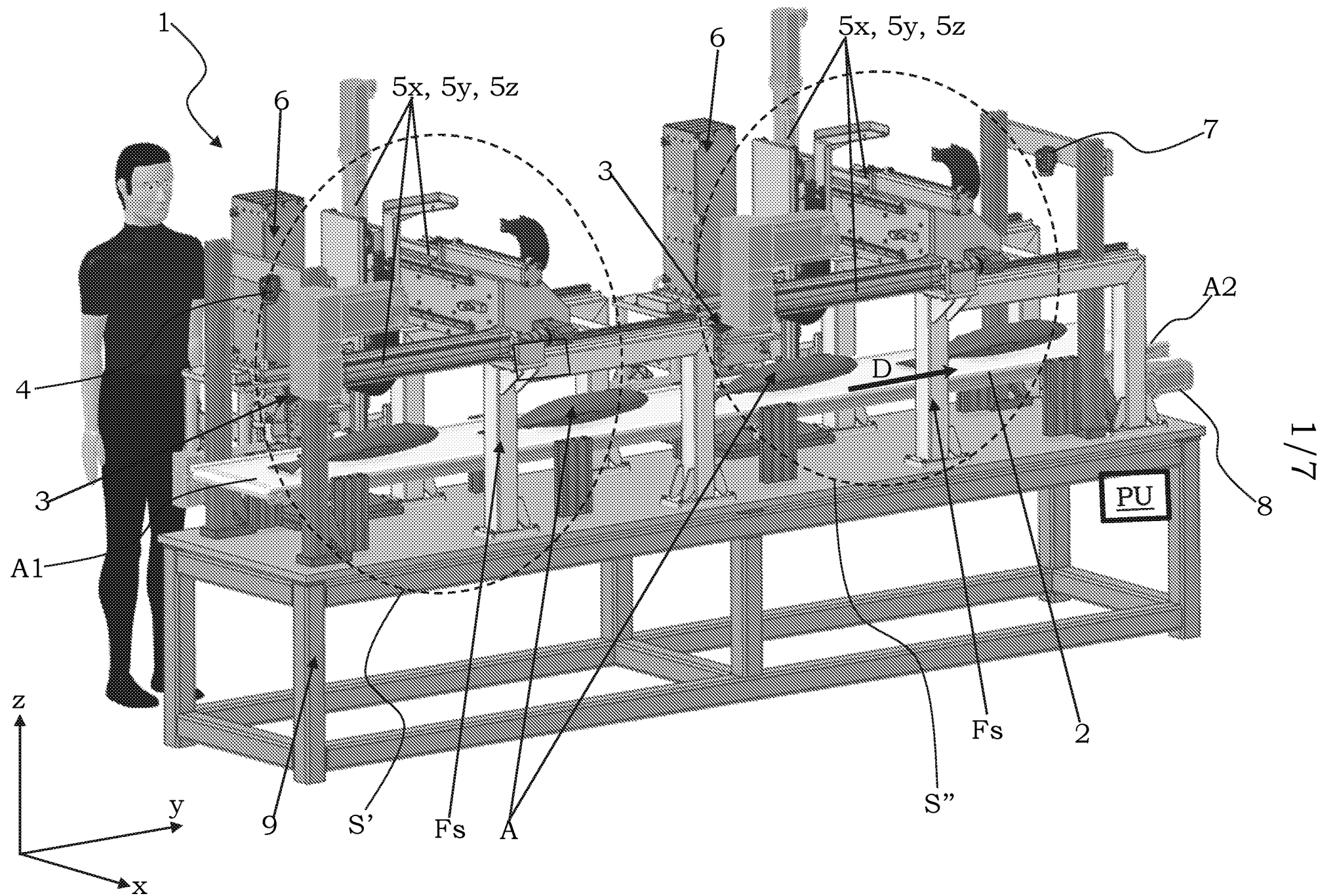


FIG. 1

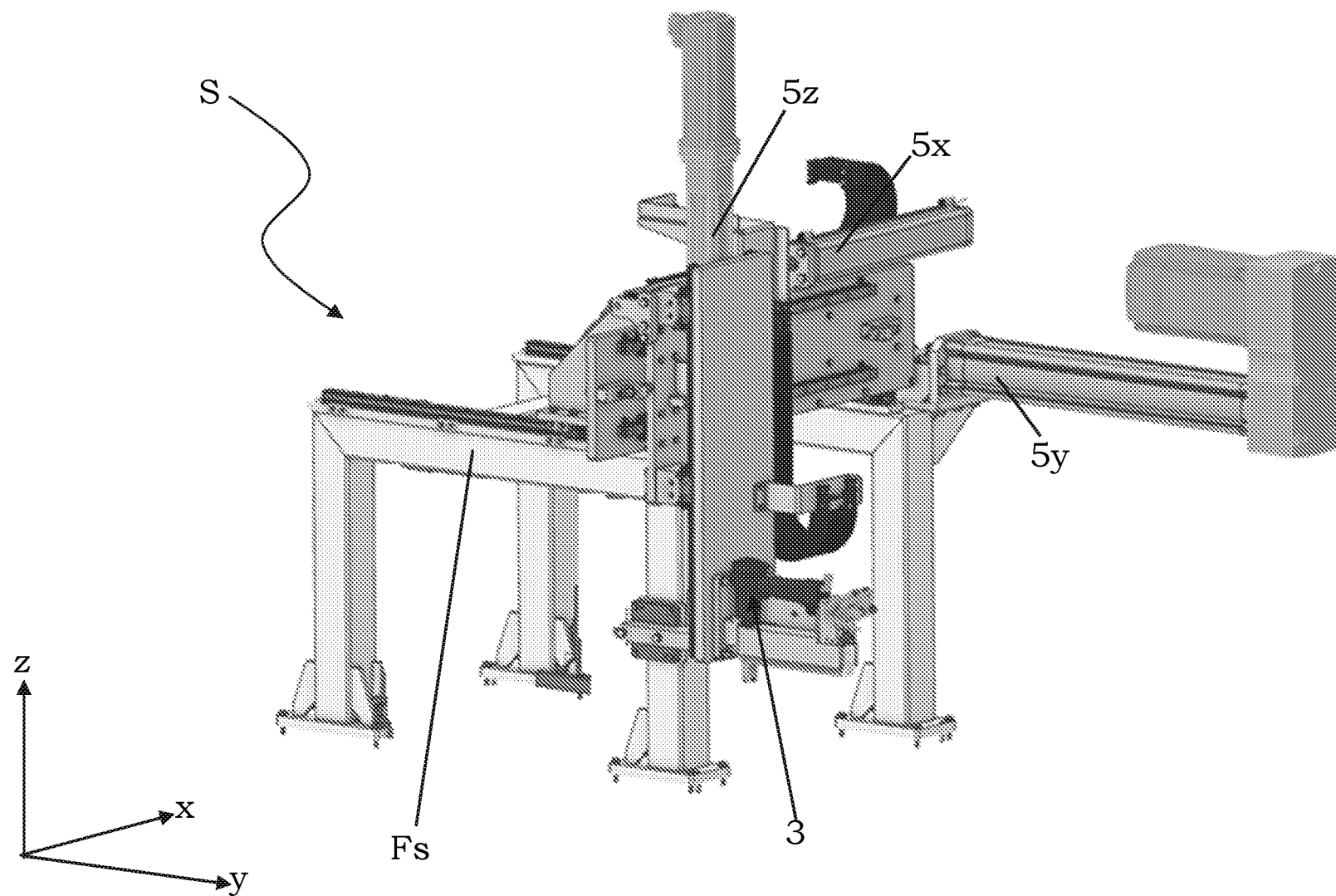


FIG. 2

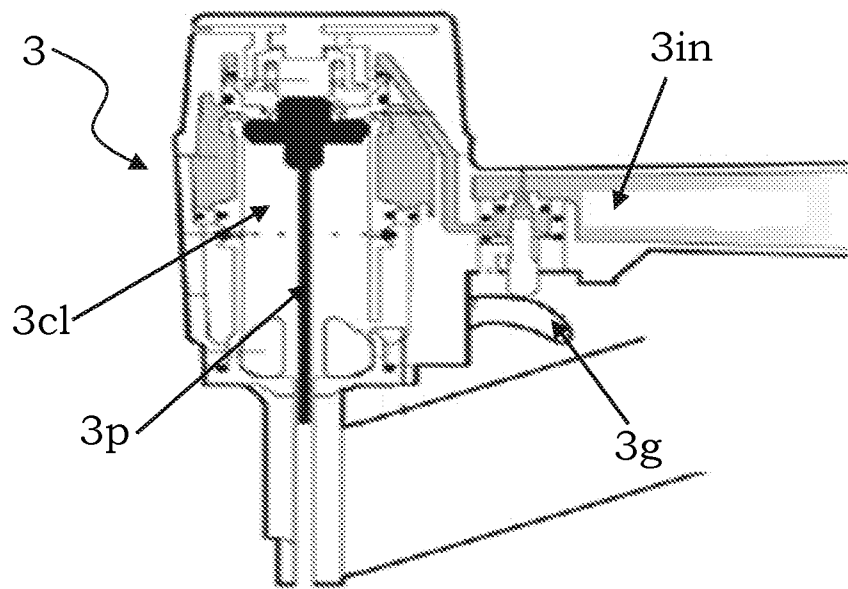


FIG. 3A

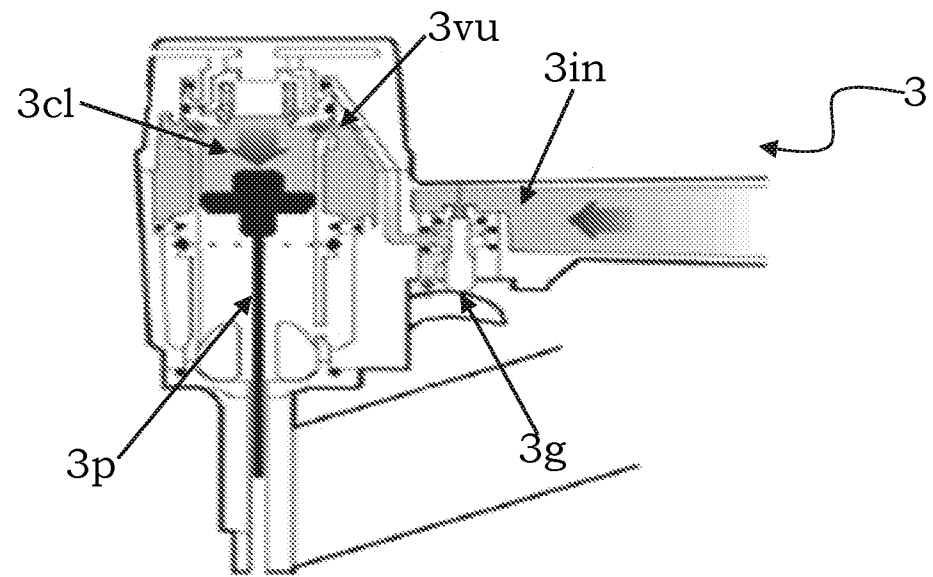


FIG. 3B

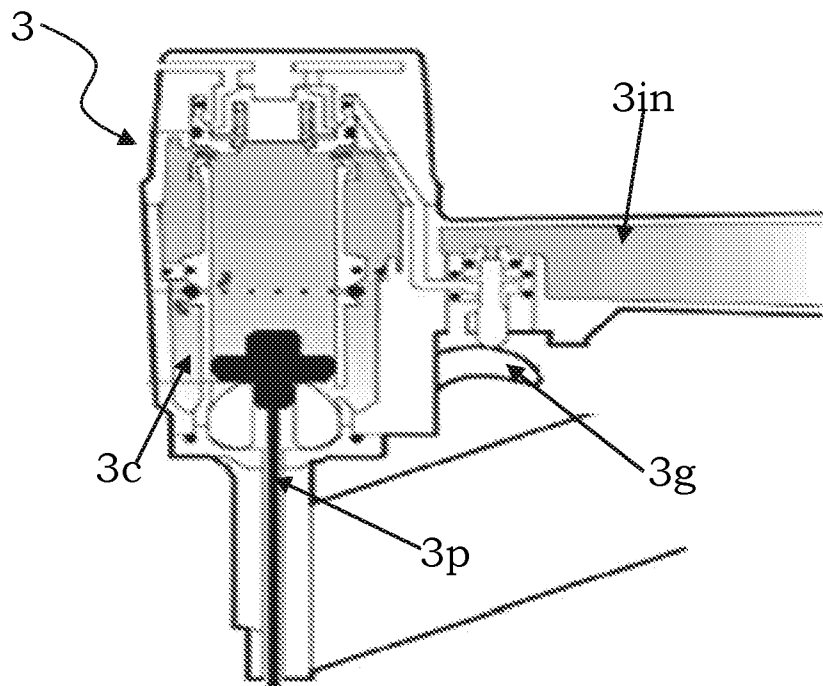


FIG. 3C

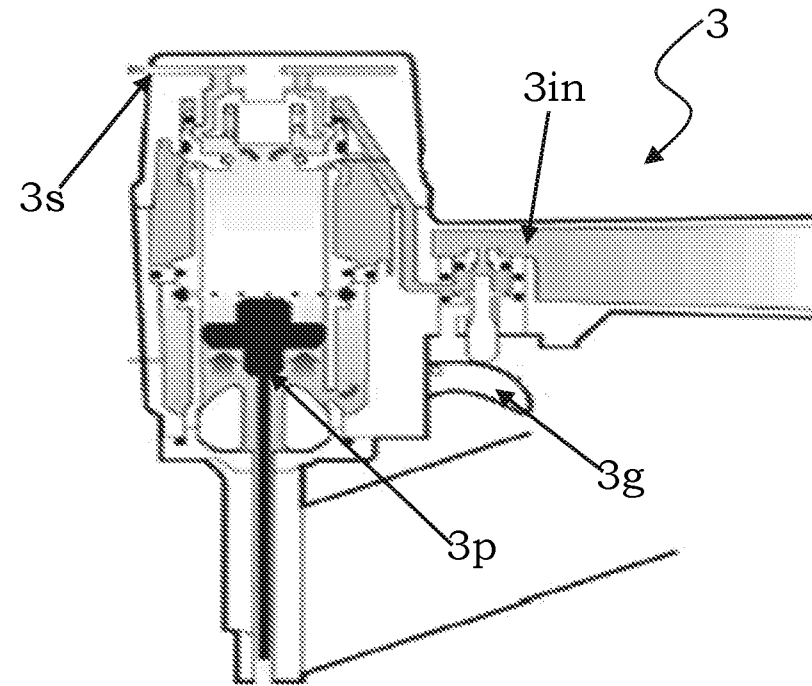


FIG. 3D

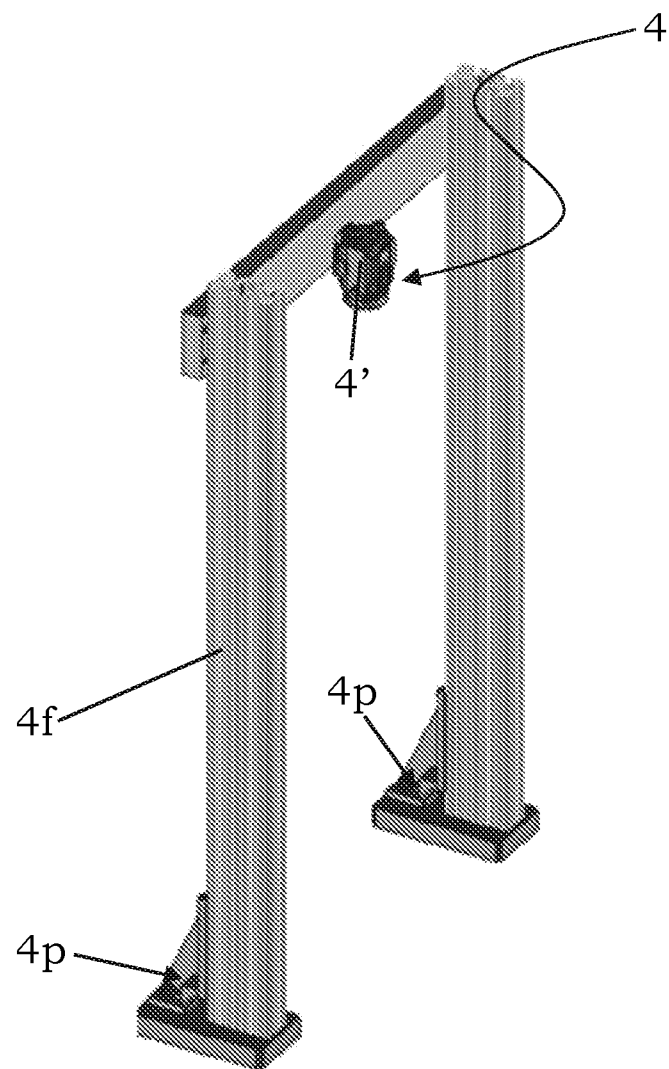


FIG. 4

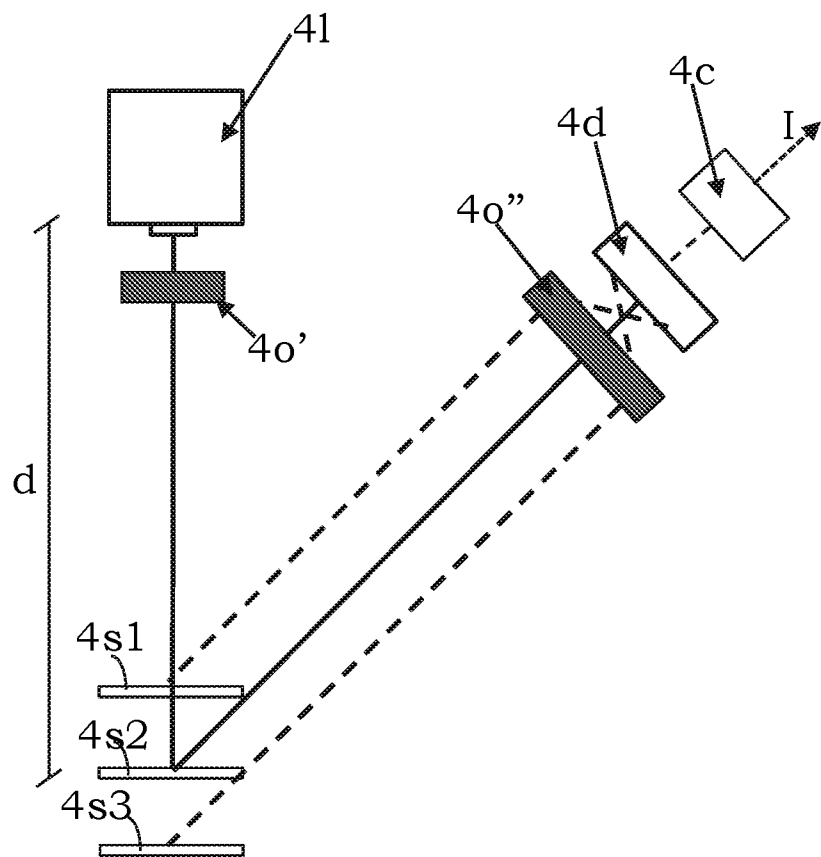


FIG. 5A

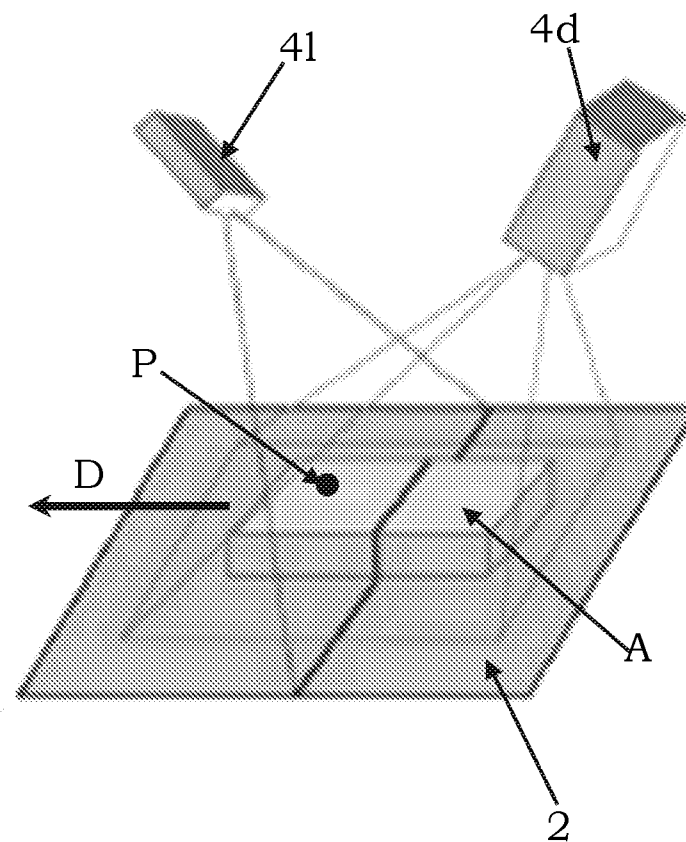
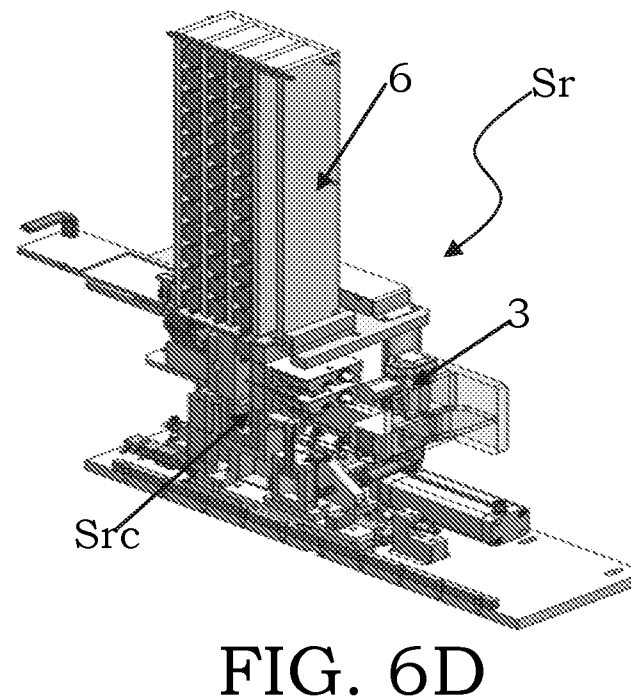
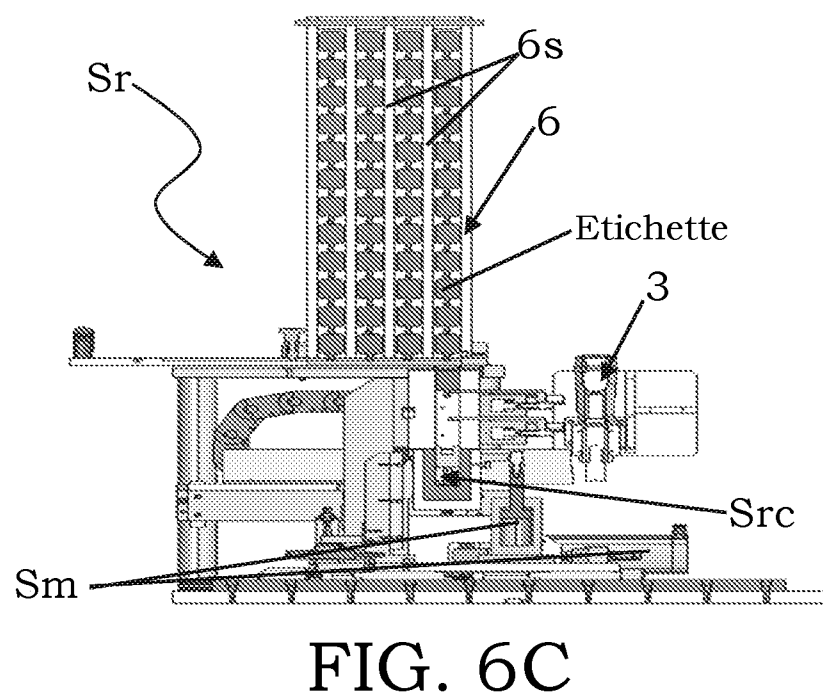
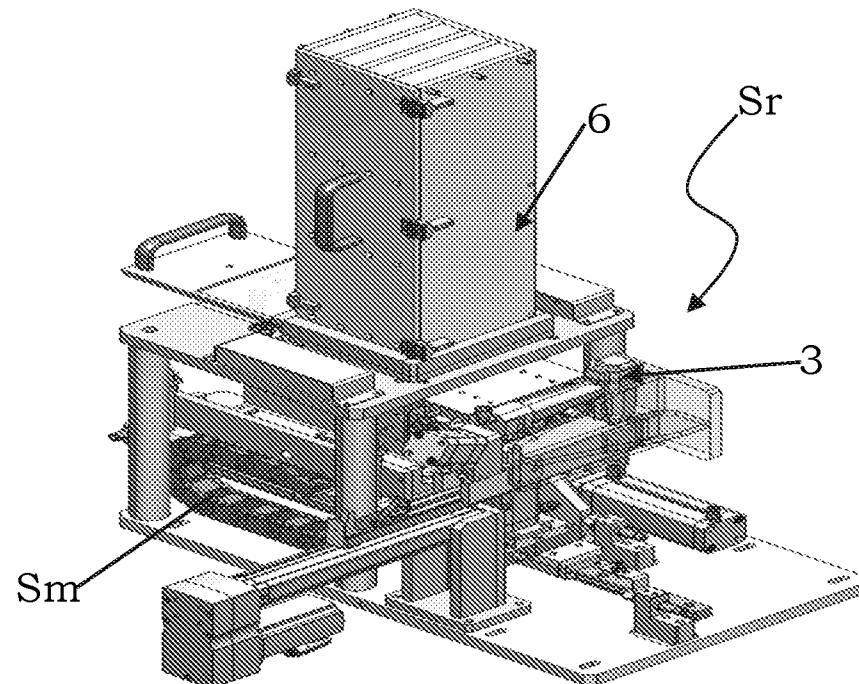
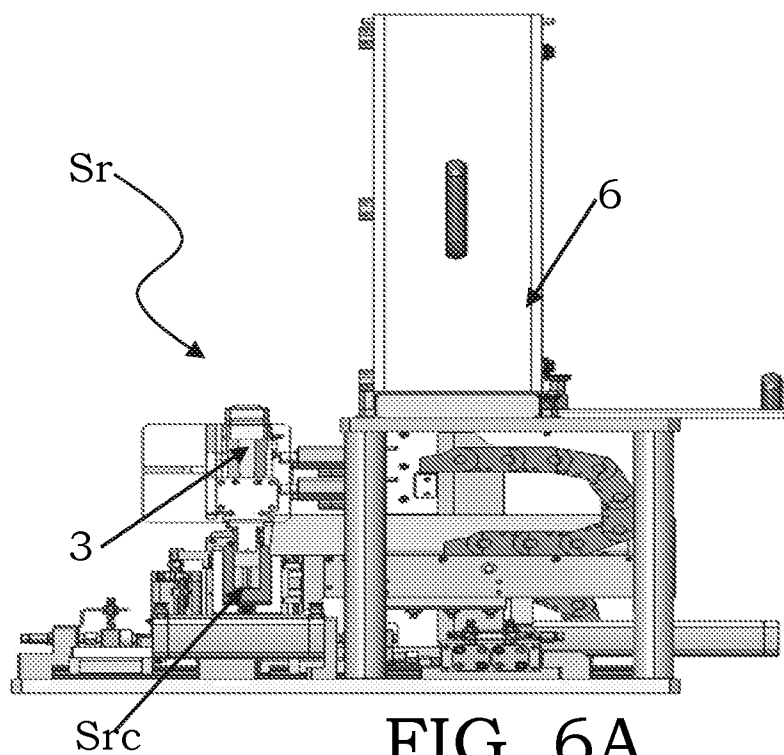


FIG. 5B



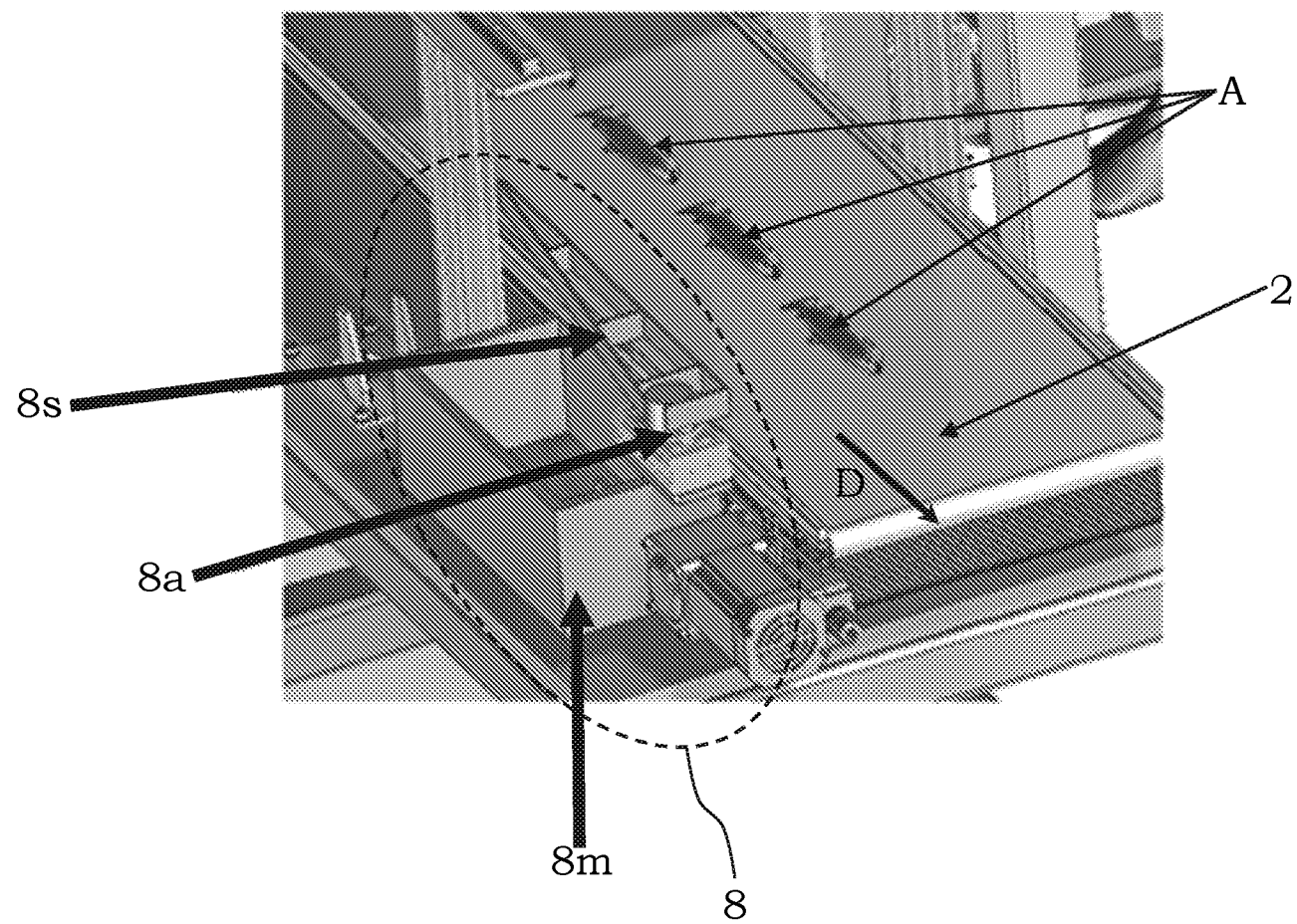


FIG. 7