

①9



CONFEDERAZIONE SVIZZERA

ISTITUTO FEDERALE DELLA PROPRIETÀ INTELLETTUALE

①1 CH 691 023 A5

⑤1 Int. Cl.⁷: A 21 C 011/10
 A 21 C 015/04
 B 26 D 005/00
 B 26 D 005/14
 B 26 D 007/26

Brevetto d'invenzione rilasciato per la Svizzera ed il Liechtenstein

Trattato sui brevetti, del 22 dicembre 1978, fra la Svizzera ed il Liechtenstein

①2 FASCICOLO DEL BREVETTO A5

②1 Numero della domanda: 01505/96

②2 Data di deposito: 17.06.1996

②4 Brevetto rilasciato il: 12.04.2001

④5 Fascicolo del
brevetto pubblicato il: 12.04.2001

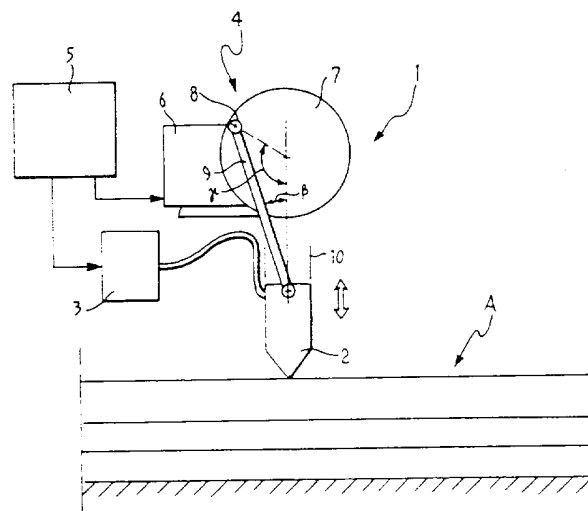
⑦3 Titolare/Titolari:
 SOREMARTEC S.A., Drève de l'Arc en Ciel 102,
 6700 Arlon-Schoppach (BE)

⑦2 Inventore/Inventori:
 Giamello, Bruno, Corso Piave 66,
 I-12051 Alba (Cuneo) (IT)

⑦4 Mandatario:
 Jacobacci & Perani S.A., 4, rue de l'Est,
 1207 Genève (CH)

⑤4 Dispositivo per il taglio di prodotti alimentari e relativo procedimento.

⑤7 Il dispositivo di taglio comprende un elemento di taglio (2) ad ultrasuoni associato un meccanismo di azionamento (4) che consente di variare selettivamente e localmente la velocità di avanzamento dell'elemento di taglio (2) attraverso il prodotto (A) sottoposto a taglio. Applicazione preferenziale per il taglio di prodotti alimentari (A) a struttura stratificata.



Descrizione

La presente invenzione si riferisce ad un dispositivo per il taglio di prodotti alimentari secondo il preambolo della rivendicazione 1.

Un dispositivo di questo tipo è noto, ad esempio, da EP-A-0 614 733. In tale documento anteriore viene descritta la presenza, su equipaggio capace di compiere una corsa di inseguimento sincronizzato di prodotti alimentari che avanzano su un trasportatore, di una coppia di dispositivi di taglio (coltelli ad ultrasuoni) azionati tramite un meccanismo a biella e manovella.

Questa soluzione costituisce un esempio delle tante soluzioni tradizionalmente utilizzate per il taglio di prodotti alimentari in impianti industriali per la fabbricazione di tali prodotti. I criteri di funzionamento e le tipologie di tali dispositivi sono infatti quanto mai varie.

Il taglio automatico di prodotti alimentari in un tale contesto deve tener conto di una serie di fattori che divengono sempre più condizionanti.

In primo luogo, le capacità produttive degli impianti, dunque le cadenze alle quali è necessario svolgere le operazioni di taglio, tendono a crescere continuamente.

In secondo luogo, i prodotti trattati sono spesso prodotti delicati, che mal tollerano interventi eccessivamente violenti, suscettibili di danneggiare i prodotti e/o di favorire il distacco dagli stessi di frammenti, briciole e particelle varie suscettibili di imbrattare gli impianti di trattamento.

Ancora, molti prodotti alimentari presentano un carattere intrinsecamente disomogeneo, nel senso che non sono costituiti da un'unica sostanza alimentare, ma piuttosto da una combinazione di sostanze alimentari anche abbastanza diverse fra loro: è sufficiente pensare, ad esempio, a prodotti farciti e/o stratificati.

L'invenzione si prefigge lo scopo di fornire un dispositivo in grado di soddisfare in modo eccellente a tutte le esigenze sopra esposte.

Secondo la presente invenzione, tale scopo viene raggiunto grazie ad un dispositivo avente le caratteristiche richiamate nella rivendicazione 1. Vantaggiosi sviluppi dell'invenzione formano oggetto delle rivendicazioni 2 a 5. L'invenzione riguarda anche il relativo procedimento, avente le caratteristiche richiamate nella rivendicazione 6. Vantaggiosi sviluppi di tale procedimento formano oggetto delle sotto-rivendicazioni 7 a 10.

L'invenzione verrà ora descritta, a puro titolo di esempio non limitativo, con riferimento ai disegni annessi, nei quali:

– la fig. 1 illustra schematicamente la struttura di un dispositivo di taglio secondo l'invenzione,

– la fig. 2 illustra la struttura di un primo prodotto alimentare suscettibile di essere tagliato con un dispositivo secondo l'invenzione,

– la fig. 3 è un diagramma che illustra le modalità di funzionamento del dispositivo secondo l'invenzione durante il taglio del prodotto illustrato nella fig. 2,

– la fig. 4 illustra la struttura di un altro prodotto

alimentare suscettibile di essere tagliato con un dispositivo secondo l'invenzione,

– la fig. 5 è un diagramma che illustra le modalità di funzionamento del dispositivo secondo l'invenzione durante il taglio del prodotto illustrato nella fig. 4, e

– la fig. 6 illustra una possibile variante di attuazione delle modalità di funzionamento a cui si è fatto riferimento nella fig. 5.

Un dispositivo di taglio secondo l'invenzione, indicato nel complesso con 1 nella fig. 1, si compone essenzialmente dei seguenti elementi:

– un elemento di taglio 2 (lama o coltello) presente di preferenza una forma complessivamente affilata e la struttura tipica del cosiddetto «sonotrodo» di un dispositivo di taglio o saldatura ad ultrasuoni, – un'unità 3 di generazione e convogliamento di ultrasuoni (di tipo di per sé noto) in grado di alimentare verso il coltello 2 un fronte di vibrazioni ultrasonore, ossia di cosiddetti «ultrasuoni», ad una frequenza tipicamente dell'ordine di 45 KHz,

– un meccanismo di azionamento 4 che impartisce al coltello 2 un movimento alternativo a va e vieni (con velocità selettivamente regolabile, come meglio verrà descritto nel seguito), rispetto ad un piano P sul quale sono disposti, e di solito avanzano (secondo modalità sostanzialmente affini a quelle descritte in EP-A-0 614 733) prodotti alimentari A da sottoporre a taglio, e

– un'unità di comando 5 (ad esempio un cosiddetto controllore PLC) che sovrintende al funzionamento dell'unità 3 e del meccanismo di azionamento 4.

Quest'ultimo meccanismo si compone, nell'esempio di attuazione qui illustrato, di un motore rotativo 6, ad esempio un motore elettrico, che trascina in rotazione una ruota 7 portante perifericamente un perno di manovella 8. Al perno 8 fa capo un estremo di una biella 9 il cui estremo opposto agisce sul coltello 2 comandando nel movimento a va e vieni lungo elementi di guida (schematicamente indicati con 10) disposti ortogonalmente rispetto al piano P. Tale meccanismo di azionamento è sostanzialmente simile ai meccanismi di azionamento a biella e manovella descritti in EP-A-0 614 733, cui si può fare utilmente riferimento per ulteriori dettagli realizzativi.

Il riferimento a questo particolare tipo di meccanismo di azionamento deve comunque ritenersi puramente esemplificativo, in quanto la soluzione secondo l'invenzione si presta ad essere attuata con meccanismi di azionamento (movimentazione) del coltello 2 di tipo affatto diverso. Per fare alcuni esempi, si può pensare a meccanismi di azionamento di tipo lineare (comprendenti un organo mobile capace di impartire all'elemento 2 un movimento a va e vieni rispetto al piano P) ad azionamento fluidico, elettromagnetico, piezoelettrico, ecc. In ogni caso, le specifiche modalità di realizzazione del meccanismo di azionamento 4 del coltello 2 non sono di per sé determinanti ai fini dell'attuazione dell'invenzione.

Facendo riferimento al meccanismo a biella e manovella qui descritto a titolo di esempio, si può agevolmente apprezzare che, se il motore 6 viene

fatto ruotare con velocità angolare costante, l'elemento 2 si muove, rispetto al piano P, di un moto armonico, vale a dire con velocità minima (in pratica nulla) in corrispondenza dei punti di estremità, i cosiddetti punti morti, superiore ed inferiore della corsa di traslazione rispetto al piano P per raggiungere il valore massimo in corrispondenza del punto mediano di tale corsa. Questo in entrambi i versi di movimento ed in particolare durante la corsa di avanzamento corrispondente all'azione di taglio. Si comprenderà agevolmente che in questo caso, pur avendosi una variazione locale della velocità di avanzamento dell'elemento 2, non si ha la possibilità di realizzare una variazione selettiva di tale velocità in quanto la legge di evoluzione temporale (moto armonico) è fissa.

L'invenzione si basa sul riconoscimento del fatto che le esigenze fondamentali richiamate nella parte introduttiva della descrizione possono essere soddisfatti in modo pressoché ideale ricorrendo, in combinazione, all'impiego di un dispositivo di taglio ad ultrasuoni ed all'utilizzazione di un meccanismo di azionamento dell'elemento di taglio in grado di far variare selettivamente e localmente (in modo virtuale punto per punto, qualora le esigenze lo richiedano e comunque secondo una legge qualsiasi, scelta in funzione delle esigenze applicative) la velocità di avanzamento dell'elemento di taglio attraverso il prodotto A che viene sottoposto al taglio.

Ciò vale in particolare per i prodotti A presentanti caratteristiche disomogenee lungo la direzione di taglio.

Esempi di prodotti di questo genere sono riportati nelle fig. 2 e 4.

In entrambi i casi, si tratta di prodotti farciti con struttura stratificata.

Ad esempio, la fig. 2 fa vedere una porzione di un prodotto alimentare A comprendente due strati di pan di Spagna S (eventualmente bagnato con uno sciroppo a base zuccherina o alcoolica) fra i quali è interposto uno strato di farcitura C cremoso o pastoso, costituito, ad esempio, da una crema al sapore di latte.

Il prodotto A illustrato nella fig. 4 comprende invece, interposto fra i due strati di pan di Spagna S uno strato intermedio K di cioccolato, mou o simile sostanza nel complesso abbastanza compatto.

Detto altrimenti, le due situazioni cui fanno riferimento le fig. 2 e 4 sono esattamente complementari fra loro. Nel prodotto A della fig. 2, infatti, fra i due strati di pan di Spagna S è interposto uno strato C genericamente «molle». Nel caso del prodotto A della fig. 4, invece, fra i due strati di pan di Spagna, si trova uno strato K complessivamente «duro».

I due esempi delle fig. 2 e 4 sono stati appositamente scelti per illustrare due situazioni complementari. In ogni caso, la casistica è praticamente infinita, sia che si abbia a che fare con prodotti comprendenti un numero inferiore di strati (ad esempio solo due strati), sia che si abbia a che fare (secondo la casistica più frequente) con articoli aventi un numero più elevato di strati: ad esempio, per fissare le idee, un prodotto quale quello illustrato nella fig. 2 provvisto superiormente di uno strato

di rivestimento di cioccolato, con eventualmente disperso al suo interno un materiale granulare quale granella di nocchie, rapé di cocco, ecc.

I sistemi di taglio più frequentemente utilizzati nel settore alimentare, soprattutto nel settore dolciario, prevedono l'impiego di elementi di taglio ad azione meccanica, destinati a riprodurre, con il loro funzionamento automatico, l'azione di taglio che un cuoco o un pasticciere può realizzare con un coltello da cucina o un attrezzo simile quale una spatola.

Le esperienze condotte dalla richiedente dimostrano però che tali soluzioni tradizionali corrono il rischio di dimostrarsi largamente insoddisfacenti, per diversi motivi.

Ad esempio, tagliando, con una pura azione meccanica, un prodotto A come quello illustrato nella fig. 2, e volendo procedere con estrema rapidità (si sta parlando di dispositivi di taglio automatici, destinati ad operare in impianti in cui si cerca di perseguire una cadenza di funzionamento quanto più elevata possibile) uno dei rischi più rilevanti è quello di dar origine ad un indesiderato schiacciamento dello strato di farcitura molle C, con conseguente possibile dispersione della farcitura C sui lati del prodotto che si presenta di solito sotto forma di un «tappeto» di dimensione trasversale finita (cosiddetto effetto «squish»).

Se poi, sempre operando con sistemi tradizionali, si cerca di limitare questo effetto di schiacciamento mantenendo, durante tutta l'operazione di taglio, la velocità di avanzamento del coltello ad un valore basso, tale da evitare appunto lo schiacciamento del ripieno della farcitura molle C, l'operazione di taglio viene ad essere notevolmente rallentata, con conseguente necessità di ridurre la cadenza di produzione.

Poi gli strati «duri» insorge, oltre al problema di un possibile schiacciamento di strati sottostanti più morbidi, il rischio di dare origine, con un movimento di abbassamento troppo rapido, alla scheggiatura dello strato, con formazione di frammenti e di briciole.

Le esperienze condotte dalla richiedente dimostrano che — in modo del tutto inaspettato — il fatto di utilizzare un elemento di taglio ad ultrasuoni con velocità di avanzamento selettivamente variabile si dimostra benefico tanto in relazione a strati «molli», quanto in relazione a strati «duri». Anche se le relative motivazioni non sono del tutto chiare, si può ipotizzare il fatto che, in presenza di strati «duri», come uno strato ad esempio di cioccolato o prodotto simile, l'elemento di taglio ad ultrasuoni, ed il fronte di onde vibrazionali che si propagano da esso, investa lo strato sottoposto a taglio, determinandone la destrutturazione, dunque la separazione lungo la linea di taglio desiderata, leggermente a valle (nel verso di avanzamento) dell'elemento di taglio vero e proprio. Detto altrimenti, la sostanza sottoposta a taglio comincia a separarsi, e di fatto si separa, lungo la linea di taglio desiderata, anche prima di essere effettivamente interessata da un'azione di taglio meccanico vero e proprio da parte dell'elemento. Questo fatto è stato verificato in modo sistematico dalla richiedente, notando come i risultati di taglio migliori si abbiano quando il gene-

ratore di ultrasuoni 3 (di solito non è attivato in modo continuo, onde evitare indesiderate rumorosità ultrasoniche):

– viene attivato leggermente prima che, nel suo movimento di avanzamento verso il prodotto A, la punta dell'elemento di taglio 2 tocchi il prodotto A vero e proprio, ossia quando l'elemento 2 è ancora ad una certa distanza dal prodotto A, e/o

– quando lo stesso generatore 3 viene disattivato un po' prima dello stesso elemento di taglio 2 abbia terminato la sua corsa di avanzamento verso il piano P su cui poggia il prodotto A, ossia quando l'elemento 2 si trova ancora ad una certa distanza dal punto P.

Anche se risulta difficile fornire indicazioni assolute al riguardo, la dizione «ad una certa distanza» va intesa; con riferimento agli spessori normali dei prodotti alimentari quali articoli dolciari sottoposti a taglio (spessori tipici da 1 a 3 cm circa), come riferito ad entità dell'ordine del millimetro/alcuni millimetri.

Per quanto riguarda gli strati «moli» il fatto che l'elemento di taglio 2 sia del tipo ad ultrasuoni si dimostra benefico in quanto, con ogni probabilità proprio per un effetto microscopico di scotimento, vengono minimizzati e virtualmente eliminati gli effetti di adesione del materiale sottoposto a taglio all'elemento di taglio 2 stesso. Questo anche in presenza di materiali fortemente adesivi o appiccicosi, come è il caso di talune farciture alimentari (ad esempio marmellate, glasse, ecc.).

In modo combinato e sinergico il fatto di disporre di un controllo virtualmente puntiforme della velocità di avanzamento dell'elemento di taglio 2 consente di adattare tale velocità alle caratteristiche dello strato di volta in volta interessato dall'azione di taglio, ossia, in altre parole, di variare localmente la velocità di avanzamento dell'elemento di taglio ad ultrasuoni 2 in funzione delle caratteristiche locali (strato più o meno duro o molle) del prodotto A nella zona (strato) al momento sottoposta all'azione di taglio.

Un primo risultato in tal senso è dato dalla facoltà, in generale, di avanzare velocemente nel taglio di strati «moli» e di procedere lentamente durante il taglio di strati «duri», dunque senza penalizzare la durata complessiva dell'operazione di taglio, così come accade in quei sistemi tradizionali dove la velocità di taglio viene scelta al valore minimo fra quelli ammessi fra i vari strati che vengono tagliati.

Le esperienze condotte dalla richiedente dimostrano però che il criterio sopra esposto non è assoluto e che, comunque, la legge di avanzamento dell'elemento di taglio 2 attraverso il prodotto A deve essere di volta in volta definita per via sperimentale in funzione delle caratteristiche del prodotto esaminato. Ad esempio, i diagrammi delle fig. 3 e 5 riportano in ordinata i valori di velocità di avanzamento (in cm/sec.) dimostratisi ottimali durante l'operazione di taglio dei prodotti A rappresentati, rispettivamente, in fig. 2 e in fig. 4. In entrambi i diagrammi delle fig. 3 e 5 la scala delle ascisse quotata in centimetri di spessore del prodotto A, con lo zero corrispondente alla superficie superiore del prodotto, i punti X_1 e X_2 che corrispondono ai piani di interfaccia fra i vari strati ed il punto X_3 corrispondente al piano P.

A titolo di esempio il diagramma della fig. 3 si riferisce alle esperienze condotte su un prodotto per cui X_1 , X_2 , e X_3 corrispondono a valori rispettivamente pari a 5, 10 e 15 mm. Nel diagramma della fig. 4 i rispettivi valori sono invece pari a 12, 17 e 29 mm.

Dall'esame delle fig. 3 e 4 si può notare, ad esempio, come la legge di variazione della velocità di avanzamento dell'elemento di taglio 2 realizzata nel caso della fig. 5 non è solo diversa, ma anzi del tutto antitetica rispetto a quella conseguibile azionando il motore 6 con velocità angolare costante. Un altro fatto interessante è che (per motivi non ancora del tutto chiariti) strati strutturalmente identici, quali strati di pan di Spagna S, vengono tagliati in condizioni ottimali con velocità diverse in funzione del loro posizionamento nell'ambito della struttura stratificata del prodotto. Ancora, si è rilevato come il fatto di evitare un brusco cambiamento della velocità di avanzamento in corrispondenza dei piani di interfaccia X_1 , X_2 , fra strati sovrapposti risulta consigliabile al fine di evitare possibili danneggiamenti del prodotto. I cambiamenti fra i vari valori di velocità vengono quindi attuati (secondo criteri di per sé noti nella tecnica dei controlli automatici) secondo leggi di raccordo, ad esempio del tipo correntemente definito «a sen²».

Il diagramma della fig. 6 è invece destinato a mostrare come, a parità di struttura del prodotto le leggi ottimali di variazione della velocità di taglio possano modificarsi, anche in modo significativo. Ad esempio, il diagramma di fig. 6 corrisponde alla legge di variazione dimostratisi ottimale con un prodotto quale quello della fig. 4, in cui però $X_1 = 5$ mm e $X_3 = 28$ mm. In questo caso si è verificato che è necessario procedere molto lentamente (≈ 1 cm/s) all'inizio, quando bisogna incidere il pane S evitando nel contempo di schiacciare il prodotto. Successivamente è possibile incrementare gradualmente la velocità di taglio, recuperando il ritardo accumulato procedendo lentamente durante la fase iniziale.

In EP-A-0 614 733 è descritto in dettaglio come, pilotando selettivamente un motore quale il motore 9 in modo da variare in modo selettivo la sua velocità di un elemento mosso dal motore stesso attraverso un meccanismo a biella e manovella, ad esempio per attribuire a tale elemento una velocità costante.

In termini più generali nell'esempio di attuazione qui illustrato, il legame funzionale fra la velocità di rotazione $V_r = 2\pi n$ (rad/sec) del motore 6 e la velocità lineare di movimento V_t del coltello 2 è esprimibile secondo la relazione

$$2\pi n = V_t / (R \sin(\gamma + \beta) \cos \beta) \quad (I)$$

dove:

R = raggio della traiettoria del perno di biella 8,

γ = angolo di manovella (cfr. fig. 1), e

π = angolo di biella (cfr. sempre fig. 1).

La formula (I) sopra richiamata dimostra tuttavia come, per ciascun valore di γ e β (valori rilevabili, in modo noto, tramite sensori), dunque per ciascuna posizione istantaneamente raggiunta dal coltello 2

rispetto al piano P sia possibile variare selettivamente la velocità angolare del motore 6 così da impartire al coltello 2 un valore selettivamente determinato. Tutto questo può essere fatto, secondo criteri di per sé noti, attraverso una opportuna programmazione dell'unità di controllo 5. I relativi dettagli realizzativi e di programmazione sono di per sé ampiamente noti ai tecnici esperti del settore (in particolare della programmazione dei controllori PLC) e non richiedono di essere illustrati in dettaglio in questa sede, anche perché di per sé non rilevanti ai fini della comprensione dell'invenzione.

Naturalmente, fermo restando il principio dell'invenzione, i particolari di realizzazione e le forme di attuazione potranno essere ampiamente variati rispetto a quanto descritto ed illustrato, senza per questo uscire dall'ambito dell'invenzione.

Rivendicazioni

1. Dispositivo per il taglio di prodotti alimentari (A), comprendente un elemento di taglio (2) ad ultrasuoni con associato un meccanismo di azionamento (4 a 7) per comandare selettivamente l'avanzamento di detto elemento di taglio (2) attraverso il prodotto (A) sottoposto a taglio, caratterizzato dal fatto che detto meccanismo di azionamento (4) porta associati mezzi di controllo (5) configurati per controllare selettivamente la velocità di avanzamento di detto elemento di taglio (2) attraverso il prodotto sottoposto a taglio (A) e variare localmente detta velocità di avanzamento in funzione delle caratteristiche locali di detto prodotto (A) nella zona al momento sottoposta all'azione di taglio.

2. Dispositivo secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che detto elemento di taglio (2) ad ultrasuoni opera ad una frequenza nell'intorno di 45 KHz.

3. Dispositivo secondo la rivendicazione 1 o la rivendicazione 2, caratterizzato dal fatto che a detto elemento di taglio (2) è associata una sorgente di ultrasuoni (3) è attivabile in modo selettivo in vista di essere attivata prima che detto elemento di taglio (2) entri in contatto con il prodotto (A) sottoposto a taglio.

4. Dispositivo secondo la rivendicazione 3, caratterizzato dal fatto che detta sorgente di ultrasuoni (3) è disattivabile prima che detto elemento di taglio (2) abbia completato la sua corsa attraverso il prodotto (A) sottoposto a taglio.

5. Dispositivo secondo una qualsiasi delle precedenti rivendicazioni, caratterizzato dal fatto che detto meccanismo di azionamento comprende una biella (9) azionata da una manovella (8) rotativa (7) mossa da mezzi motori (6) e dal fatto che sono previsti mezzi di controllo (5) per controllare selettivamente la velocità di rotazione di detti mezzi motori (6) così da variare selettivamente la velocità di avanzamento di detto elemento di taglio (2) attraverso detto prodotto sottoposto a taglio (A).

6. Procedimento per il taglio di prodotti alimentari (A) tramite un elemento di taglio (2) ad ultrasuoni con associato un meccanismo di azionamento (4 a 7) per comandare selettivamente l'avanzamento di detto elemento di taglio (2) attraverso il prodotto (A)

sottoposto a taglio, caratterizzato dal fatto che comprende la fase di controllare detto meccanismo di azionamento (4) in modo da variare selettivamente la velocità di avanzamento di detto elemento di taglio (2) attraverso il prodotto sottoposto a taglio (A) modificando localmente detta velocità di avanzamento in funzione delle caratteristiche locali di detto prodotto (A) nella zona al momento sottoposta all'azione di taglio.

7. Procedimento secondo la rivendicazione 6, caratterizzato dal fatto che comprende la fase di alimentare detto elemento di taglio (2) ad ultrasuoni opera con ultrasuoni ad una frequenza nell'intorno, di 45 KHz.

8. Procedimento secondo la rivendicazione 6 o la rivendicazione 7, caratterizzato dal fatto che comprende la fase di attivare detto elemento di taglio (2) ad ultrasuoni in modo selettivo prima che detto elemento di taglio (2) entri in contatto con il prodotto (A) sottoposto a taglio.

9. Procedimento secondo la rivendicazione 8, caratterizzato dal fatto che comprende la fase di disattivare detto elemento di taglio (2) ad ultrasuoni prima che detto elemento di taglio (2) abbia completato la sua corsa attraverso il prodotto (A) sottoposto a taglio.

10. Procedimento secondo una qualsiasi delle precedenti rivendicazioni 6 a 9, caratterizzato dal fatto che comprende l'operazione di associare a detto elemento di taglio (2) ad ultrasuoni un meccanismo di azionamento comprendente una biella (9) azionata da una manovella (8) rotativa (7) mossa da mezzi motori (6) e dal fatto che comprende la fase di controllare selettivamente la velocità di rotazione di detti mezzi motori (6) così da variare selettivamente la velocità di avanzamento di detto elemento di taglio (2) attraverso detto prodotto sottoposto a taglio (A).

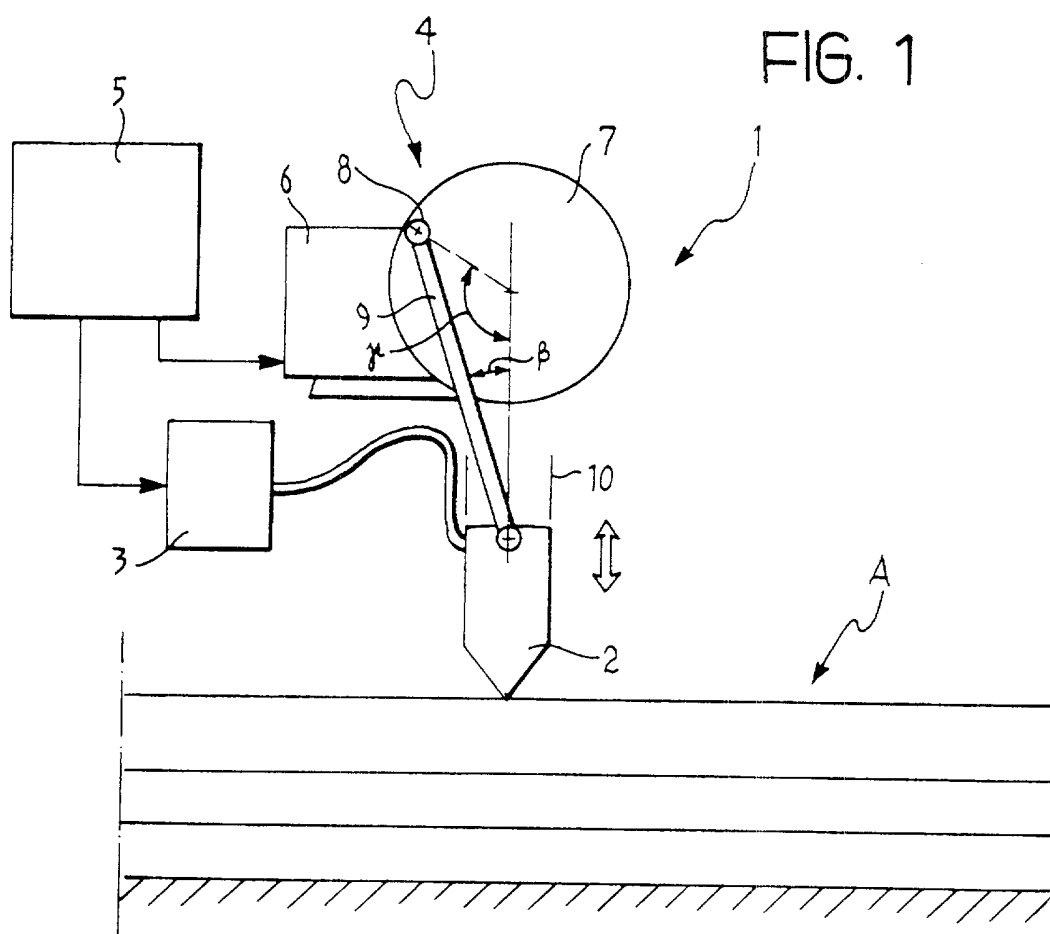
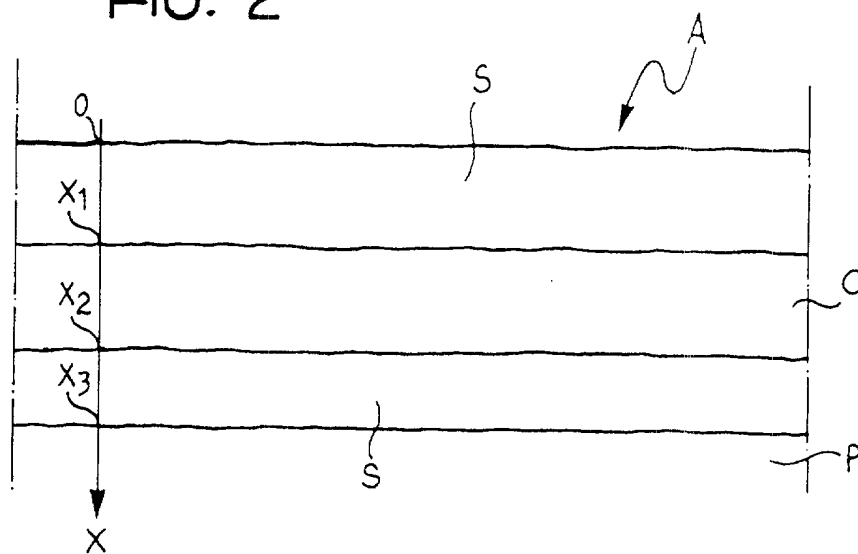


FIG. 2



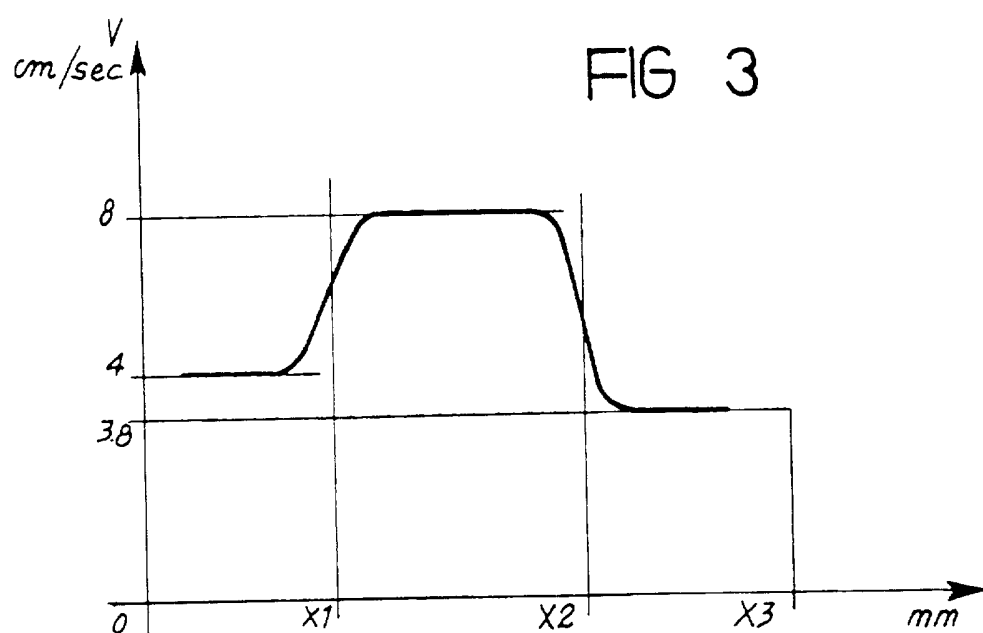


FIG. 4

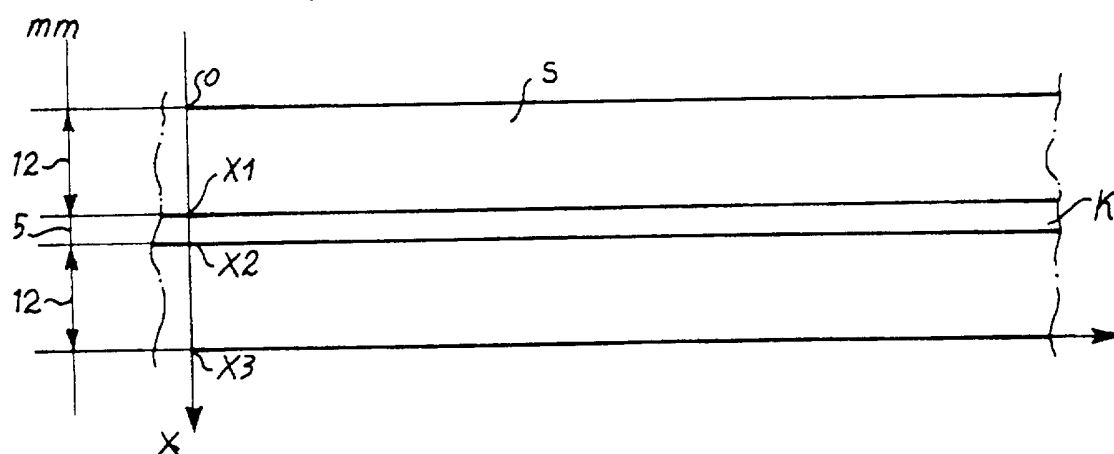


FIG. 5

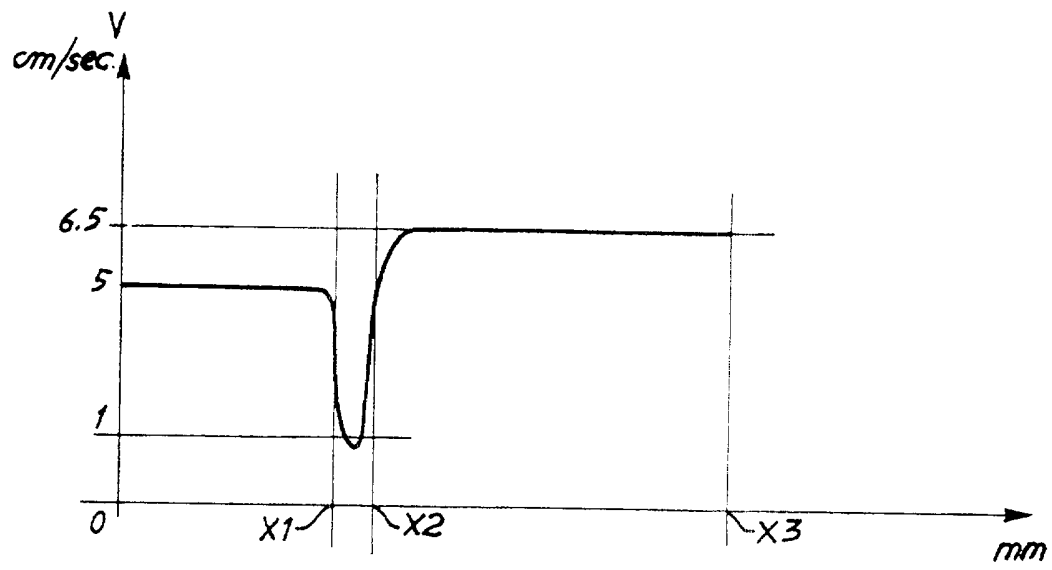


FIG. 6

