

(12)

PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 4065/82

(51) Int.Cl.⁵ : **B26D 3/10**

(22) Anmeldetag: 14. 2.1980

(42) Beginn der Patentdauer: 15.10.1989

(45) Ausgabetag: 25. 4.1990

(62) Ausscheidung aus Anmeldung Nr.: 812/80

(30) Priorität:

10. 9.1979 US 073871 beansprucht.

(56) Entgegenhaltungen:

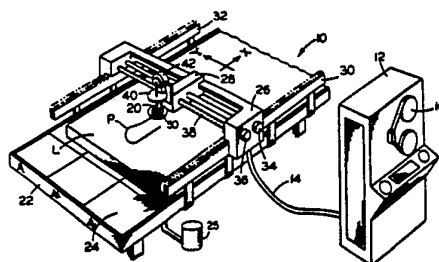
DE-OS2817674 US-PS3848490

(73) Patentinhaber:

GERBER GARMENT TECHNOLOGY, INC.
06074 SOUTH WINDSOR (US).

(54) SCHNEIDMASCHINE

(57) Bei einer automatisch gesteuerten Schneidmaschine wird eine Schneidklinge mit unterschiedlichen Geschwindigkeiten und Ausrichtungen entlang eines Schneidweges durch schmiegsames Blattmaterial mittels Antriebsmotoren und Motorsteuerungseinrichtungen weiterbewegt, eine Steuerung für die Ausrichtung der Klinge weist einen Belastungsfühler zum Erfassen der seitlichen Belastungen der Schneidklinge auf, welcher Belastungssignale erzeugt. Ferner ist eine Rückkoppelschaltung für die Signale zur Motorsteuerung vorgesehen, welche ein Signalübertragungsglied mit variabler Einstellgröße für das Belastungssignal aufweist, wobei die Einstellsteuerung dieses Gliedes zur Einstellung der Einstellgröße entsprechend Veränderungen der Geschwindigkeit, mit welcher sich das Messer durch das Material weiterbewegt, mit dem Signalübertragungsglied verbunden ist. Erfindungsgemäß ist eine an sich bekannte Evakuierereinrichtung (25) für den Blattmaterialstapel (L) vorgesehen, um das Ansprechen des Fühlers (76) für die seitlichen Belastungen auf das Messer (20) zu verstärken.



Die Erfindung betrifft eine automatisch gesteuerte Schneidmaschine mit einer Schneidklinge, die mit unterschiedlichen Geschwindigkeiten und Ausrichtungen entlang eines Schneidweges durch schmiegsames Blattmaterial mittels Antriebsmotoren und Motorsteuerungseinrichtungen weiterbewegt wird, und mit einer Steuerung für die Ausrichtung der Klinge, welche einen mit der Schneidklinge und dem Material zusammenarbeitenden Belastungsfühler zum Erfassen der auf die Klinge einwirkenden seitlichen Belastungen der Schneidklinge während des Schneidens durch das Material aufweist, welcher Belastungsfühler die seitlichen Belastungen wiedergebende Belastungssignale erzeugt, und mit einer Rückkoppelschaltung für die Signale zur Motorsteuerung, um die Ausrichtung der Klinge in Abhängigkeit von den abgetasteten seitlichen Belastungen zu steuern und dadurch diese Belastungen beim Weitergang der Klinge entlang des Schneidweges zu verringern.

Die der gleichen Anmelderin der vorliegenden Erfindung am 1979 01 09 erteilte US-PS 4,133,235 beschreibt ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Schneiden von weichem biegsamen Blattmaterial für Bekleidungen u. dgl. Diese Maschine verwendet eine hin- und hergehende Messerschneide, die nach Art eines Tragarmes an einem Werkzeugwagen angebracht wird und mittels einer programmierten Steuerung entlang eines Schneidweges für das Schneiden eines Stapels oder von aufeinander gelegten Stücken aus Blattmaterial bestimmt ist. Während des Schneidvorganges durchstößt das nach unten gerichtete Ende der Messerschneide den Materialstapel, wobei die durch das Zusammenwirken der Schneide mit dem Material auftretenden Kräfte auf die Schneide einwirken. Seitliche Belastungen bewirken, daß das nach unten abstehende Ende der Messerschneide sich verbiegt, wodurch Schneidfehler entstehen, die unabhängig von der Genauigkeit, mit welcher das obere Ende der Messerschneide über Antriebsmotoren für die Bewegung des Werkzeugwagens eingestellt wird, eintreten.

Um die durch die seitlichen Belastungen hervorgerufenen Schneidfehler auszugleichen, mißt ein Fühler die auf die Schneide einwirkenden Belastungen und orientiert oder verstellt den Anstellwinkel der Schneide über eine Rückführschaltung leicht aus einer tangentialen Stellung in bezug auf den Schneidweg heraus und auf die Seite des Schneidweges zu, von welcher her eine unausgeglichene Belastung einwirkt. Die Neuorientierung während des Fortschreitens der Messerschneide entlang des Schneidweges hat den Effekt, daß den seitlichen Belastungen entgegengewirkt wird, und ergibt einen genaueren Schnitt durch das biegsame Blattmaterial.

Nach der AT-PS 371849 ist bei der Schneidmaschine der eingangs genannten Art vorgesehen, daß die Rückkoppelschaltung ein Signalübertragungsglied mit variabler Einstellgröße für die Einstellung der Wirkung des seitlichen Belastungssignals auf die Messerausrichtung aufweist und die Einstellsteuerung des Signalübertragungsgliedes in der Rückkoppelschaltung zur Einstellung der Einstellgröße entsprechend Veränderungen der Geschwindigkeit, mit welcher sich das Messer durch das Material weiterbewegt, mit dem Signalübertragungsglied verbunden ist. Zweckmäßig ist es dabei ferner, daß die Steuerung für die Einstellung der Verstärkungsgröße aus dem ersten und dem zweiten Antriebsmotor zugeordneten Geschwindigkeitsmessern zum Messen der Geschwindigkeiten, mit welchen die Klingen entlang der beiden Koordinatenrichtungen weiterbewegt werden, und einer Einstellsteuerung, welche einen Rechner zur Feststellung der Schneidgeschwindigkeit der Klinge im Material in den beiden Koordinatenrichtungen darstellt, besteht, welche ein Signal für die Einstellung der Verstärkungsgröße erzeugt.

Um das Ansprechen des Fühlers bei einer derartigen Schneidmaschine für die seitlichen Belastungen auf das Messer zu verstärken, ist erfindungsgemäß eine an sich bekannte Evakuierereinrichtung für den Blattmaterialstapel vorgesehen. Eine solche Evakuierereinrichtung ist an sich aus der der Anmelderin eigenen DE-OS 2817 674 bekannt.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird beispielsweise anhand der Zeichnungen beschrieben; es zeigen: Fig. 1 eine Ansicht auf eine Schneidmaschine, Fig. 2 ein Schemabild eines in sich geschlossenen Steuersystemes, bei welchem die seitlich auf eine Schneidlinie einwirkenden Kräfte zur Steuerung der Schneidenausrichtung verwendet werden, Fig. 3 eine teilweise Seitenansicht des Schneidtisches, des Messers und des Preßfusses und eines Teiles des Fühlers zum Messen der seitlich auf die Klinge einwirkenden Kräfte, Fig. 4 eine Draufsicht auf den Preßfuß nach Fig. 3 und auf den Fühler zum Messen der seitlich auf die Schneidklinge einwirkenden Kräfte, Fig. 5 einen schematischen Querschnitt, der die Schneidklinge in einem Stapel aus Blattmaterial zeigt und die Wirkung der seitlich auf die Klinge einwirkenden Belastung erläutert, Fig. 6 eine schematische Draufsicht auf die Schneidklinge, während sie durch ein gewebtes Blattmaterial in einem Winkel zu den Fasern hindurchgeht, Fig. 7 eine schematische Draufsicht auf die Schneidklinge in verschiedenen Stellungen entlang des Schneidweges, welche die Orientierung der Schneidklinge wiedergibt, wie sie durch den Fühler für die seitlichen Belastungen bewirkt werden, Fig. 8 ein Diagramm für das inverse Verhältnis zwischen Einwirkung der in sich geschlossenen Steuerung und der Schneidgeschwindigkeit bei einer Ausführungsform der Erfindung und Fig. 9 ein gleichartiges Diagramm für eine andere Ausführungsform der Erfindung.

Fig. 1 zeigt eine automatisch gesteuerte Schneidmaschine (10) der Art, an der die Erfindung anwendbar ist. Die Schneidmaschine (10) schneidet vorbestimmte Stücke entsprechend einer Markierung aus einem einzelnen oder mehrlagigen Stapel (L) aus biegsamem Blattmaterial, das aus einer gewebten oder nicht gewebten Ware, aus Papier, Pappe, Leder, synthetischen oder anderem Material besteht. Die dargestellte Maschine ist eine numerisch gesteuerte Schneidmaschine mit einem Computer (12), der die Wirkung eines Datenverarbeiters ausübt, mit einem auf- und abgehenden Schneidmesser (20) und einem Schneidtisch (22), der ein unter einem Vakuum setzbares Tischbett (24) aufweist, das die Stützfläche für den Stapel (L) bildet. Von einem Programmband (16) liest der Computer (12) die digitalen Daten, welche den Umriß des auszuschneidenden Stückes festlegen, ab, und

von einem intern gespeicherten Programm werden die Maschinenbefehle erzeugt, die zum Schneidstisch über ein Steuerkabel (14) weitergeleitet werden.

Die am Tisch erzeugten Signale werden von diesem über das Kabel zurück zum Computer (12) übertragen. Obzwar ein Programmband als Quelle für die Schneiddaten dargestellt ist, können auch andere digitale oder analoge Daten eingebende Einrichtungen verwendet werden, z. B. eine solche nach der US-PS 4,133,234.

Das mit der erfindungsgemäß angeordneten Evakuierereinrichtung unter Vakuum setzbare Tischbett (24) kann aus einem geschäumten Material oder auch aus Borsten bestehen, deren obere freie Enden die Stützfläche des Tisches festlegen. In die Borsten kann die auf- und abgehende Messerschneide (20) ohne Beschädigung derselben bzw. des Tisches bei ihrem Schneidweg (P) durch den Stapel eindringen. Das Bett verwendet ein Vakuumsystem mit einer Vakuumpumpe (25), wie sie auch im einzelnen näher in den US-PS 3,495,492 und 3,765,289 der Anmelderin beschrieben sind.

Obwohl in Fig. 1 nicht gezeigt, kann eine luftundurchlässige Überlage über den Stapel (L) gelegt sein, um das durch den Stapel hindurchgesaugte Luftvolumen zu verringern. Das Vakuumsystem zieht dann die Luft aus dem Bett (24) und dem Stapel (L), wie in Fig. 3 gezeigt, ab, um den Stapel steifer zu machen und ihn zumindest in der Zone, wo das Schneidwerkzeug arbeitet, zusammenzudrücken und zu verdichten. Ein verfestigter Stapel neigt dazu, der Schneidklinge gleichmäßiger entgegenzuwirken und ist daher ausgeglichener.

Das auf- und abgehende Messer (20) wird oberhalb der Stützfläche des Tisches von einem X-Wagen (26) und einem Y-Wagen (28) getragen. Der X-Wagen (26) wird in der dargestellten X-Richtung auf Seitenholmen (30) und (32) hin- und herschoben. In die Holme greifen (nicht gezeigte) Ritzel ein, die von einem X-Trieb-Motor (34) entsprechend den Steuersignalen der Maschine vom Computer (12) in Drehung versetzt werden. Der Y-Wagen (28) ist auf dem X-Wagen (26) angebracht und dient zur Relativverschiebung gegenüber dem X-Wagen in Richtung der Y-Koordinate, wozu er durch einen Y-Triebmotor (36) über eine Leitspindel (38), welche den Motor mit dem Wagen verbindet, angetrieben wird. Gleich dem Triebmotor (34) wird der Triebmotor (36) durch die Steuersignale für die Maschine vom Computer (12) in Drehung versetzt. Koordinierte Bewegungen der Wagen (26) und (28) werden durch den Computer in Abhängigkeit von den digitalen Daten, die vom Programmband (16) abgenommen werden, bewirkt, um das auf- und abgehende Messer (20) entlang des Schneidweges (P) zu verstellen.

Die Schneide (20) ist eine starre Messerschneide, die kragarmartig von einer drehbaren Plattform (40) getragen wird, die auf dem vorstehenden Ende des Y-Wagens (28) angebracht ist. Die Plattform und die Messerschneide sind drehbar um eine Mittelachse (O) (Fig. 3), die sich längs durch die Messerschneide quer zum Blattmaterial erstreckt, wozu ein O-Triebmotor (44) (in Fig. 2 gezeigt) vorgesehen ist, der ebenfalls vom Computer (12) gesteuert wird. Der Motor (44) und die drehbare Plattform dienen zur Orientierung der Messerschneide an jeder Stelle entlang des Schneidweges (P). Die drehbare Plattform (40) ist vertikal verstellbar, um die scharfe Führungsschneidkante des Messer in und außer Schneideingriff mit dem Blattmaterial auf dem Tisch bringen zu können. Ein nicht gezeigter Hebemotor zur Bewegung der Plattform wird ebenfalls vom Computer (12) gesteuert. Die Messerschneide wird von einem Hubmotor (42) auf- und abbewegt, der oberhalb der Plattform (40) angebracht ist. Für eine eingehende Beschreibung eines Messerantriebs- und Tragmechanismus wird auf die US-PS 3,955,458 verwiesen.

Ein Preßfuß (50), der eingehender in Fig. 3 und 4 gezeigt ist, hängt von der drehbaren Plattform (40) mittels zwei vertikalen Stehern (52) und (54) nach unten, die gleitbar an der Plattform angeschlossen sind, so daß der Preßfuß auf der obersten Lage des Stapels unter seinem eigenen Gewicht während des Schneidens aufruht. Der Preßfuß umgibt die Messerschneide (20) und weist einen zentralen Schlitz (56) auf, durch welchen hindurch die Schneide auf- und abgeht. Die Schneide und der Fuß verdrehen sich zusammen um die O-Achse mit der Plattform (40) und daher wird die gleiche Relativstellung zwischen Schneide und Fuß ständig beibehalten. Die scharfe Schneidkante des Messers und die flache Nachlaufkante desselben sind daher in einer zentralen Ebene des Fußes zwischen den Stützstehern (52) und (54) ausgerichtet und die Steher befinden sich immer hinter dem Messer, wenn es sich entlang eines Schneidweges (P) weiterbewegt.

Fig. 2 zeigt ein Steuersystem für die automatisch gesteuerte Maschine (10). Die Schneiddaten auf dem Programmband (16) oder aus einer anderen Programmquelle werden für das Schneidprogramm der Maschine im Computer (12) gespeichert, um die Grund- oder Hauptbefehle für die Maschine zu erzeugen, die den X-Triebmotor (34) und den Y-Triebmotor (36) betätigen, um die Messerschneide relativ zum Blattmaterialstapel entlang eines vorgegebenen Schneidweges zu verstellen. Die Verschiebebefehle, welche die Messerschneide relativ zu dem Blattmaterial verstellen, werden durch logische Verstellaltungen (60) erzeugt und dem X- und dem Y-Triebmotor (34) und (36) in Form von digitalen oder Analog-Signalen über X- und Y-Wandler oder Verstärker (62), bzw. (64) übermittelt. Die den Verstärkern von der Schaltung (60) übermittelten Signale legen auch die Geschwindigkeit fest, mit welcher die Motoren (34) und (36) angetrieben werden und damit die sich daraus ergebende Geschwindigkeit des Messers entlang dem Schneidweg durch das Blattmaterial. Bei einer Ausführungsform der Erfindung können die Signale digitale Motorimpulse in Impulsfolgen sein, deren jeder eine Veränderung an Verstellung entlang einer der X- oder Y-Koordinatachsen bedeutet, wobei die Wiederholungsfrequenz der Impulse die Größe oder Geschwindigkeit entlang der Achsen festlegt.

Zusätzlich erhält bei dieser Ausführungsform der Erfindung die logische Winkelverstellungsschaltung (70) Schneiddaten und gibt digitale oder Analog-Hauptsignale ab, die über eine Summiereinrichtung (102) dem

O-Treibmotor (44) über einen O-Umwandler oder Verstärker (72) zugeleitet werden. Alternativ kann die logische Winkelverstellung auch die Hauptsignale von der Verstellinformation mitverarbeiten, die von der Schaltung (60) zugeführt werden. Die Hauptsignale von der logischen Winkelverstellung bewirken eine Verdrehung der Messerschneide in im wesentlichen mit dem Schneidweg oder seiner Tangente ausgerichtete Stellungen an jeder Stelle entlang des Weges. Die Treibmotoren (34), (36) und (44) bestimmen also vollständig, die Stellung der Messerschneide in dem Blattmaterial und die Größe, mit welcher die Messerschneide und das Material relativ zueinander während des Schneidvorganges weiterbewegt werden.

Fig. 5 dient zur Wiedergabe eines Problems, welches auftritt, wenn seitliche Kräfte, die auf beide Seiten der Messerschneide verteilt sind, unausgeglichen sind. Es ist anzuführen, daß die resultierende seitliche Kraft (F), die durch das Zusammenwirken zwischen Schneide und Blattmaterial entlang dem nach unten abstehenden Ende der Schneide entsteht, die Schneide in die gestrichelt gezeigte Stellung auslenkt oder verbiegt. Ohne einer Korrektur und unabhängig von der Genauigkeit mit welcher der Servomechanismus das obere Ende der Schneide einstellt, wird die Schneide einen Schneidweg verfolgen in der oberen Lage des Stapels, der etwas von dem Schneidweg der unteren Lage abweicht und die ausgeschnittenen Stücke in den verschiedenen Lagen werden daher eine etwas voneinander verschiedene Form haben. Es ist jedoch klar, daß alle ausgeschnittenen Stücke untereinander gleich sein sollten und dem programmierten Schneidweg entsprechen sollten.

In der Praxis können seitliche oder unausgeglichene Kräfte an der Messerschneide infolge einer Anzahl von Ursachen entstehen. Fig. 6 zeigt die Messerschneide (20), wie sie sich durch ein gewebtes Blattmaterial in einem Winkel zu den Fasern (T) und (F') im Schneideingriff vorwärts bewegt. Die parallelen Fasern (T) sind quer zu den parallelen Fasern (F') liegend gezeigt, könnten jedoch in verschiedenen geometrischen Verhältnissen zueinander angeordnet sein, und weiters könnten auch andere Fasern noch in dem Gewebe vorhanden sein. Es ist zu sehen, daß die Fasern (T) einen spitzen Winkel in bezug auf die Messerschneide einnehmen und etwas nach einer Seite durch die Messerschneide gedrückt werden, bevor der Schnitt erfolgt. Bei diesem Verdrücken der Fasern üben sie eine Reaktionskraft auf die Schneide aus und die Summe dieser Kräfte in einem viellagigen Materialstapel kann ein wesentliches Ausmaß erreichen und den Verbiegungseffekt, wie er in Fig. 5 gezeigt ist, hervorrufen. Gleichartige Effekte werden bei gewirkten oder anderen Materialien festgestellt. Faktoren, welche das in Fig. 6 gezeigte Phänomen bewirken, schließen die Winkelanstellung zwischen Schneide und Fasern, den Anschärfwinkel, die Messerschärfe, die Dicke und die Form sowie die Festigkeit der Fasern mit ein.

Eine andere Ursache für unausgeglichene Kräfte an der Messerschneide steht in Zusammenhang mit dem Stapel. Weiches Blattmaterial neigt dazu einen schwächeren Druck oder eine schwächere Abstützung auf der Seite der Schneide zu erzeugen, die näher zur Kante des Stapels oder zu einer Öffnung innerhalb des Stapels liegt, wie es z. B. ein vorausgegangener Schnitt ist. In Fig. 7 ist z. B. eine Schneide (20) an aufeinanderfolgenden Stellen eines Schneidweges (P1) dargestellt, wie sie in großer Nähe entlang einem vorher erfolgten Schnitt in einem Schneidweg (P2) sich weiter verstellt. In der Nähe des vorher erfolgten Schnittes entlang dem Schneidweg (P2) kann das Blattmaterial zwischen den beiden Schneidwegen wesentlich leichter ausweichen und verringert die seitliche Abstützung an der Seite der Schneide, die dem Schneidweg (P2) zu liegt.

Daraus ergibt sich eine unausgeglichene Belastung an der Schneide, welche ohne korrigierender Betätigung, wie sie in Fig. 7 dargestellt ist und eingehender im folgenden beschrieben wird, die Schneide zum Ausweichen bringen würde.

Entsprechend der US-PS 4,133,235, auf welche früher Bezug genommen wurde, werden die unausgebalancierten seitlichen Kräfte auf die Schneide (20), die von dem weichen Blattmaterial herrühren, erfaßt und in der in sich geschlossenen Steuerung in Fig. 2 dazu verwendet, die Messerschneide auszurichten oder den seitlichen Anstellwinkel in bezug auf den Schneidweg etwas zu der Seite hin zu verstellen, von welcher her die unausgeglichene Kraft auftritt. Durch Orientierung der Schneide auf diese Art wird den unausgebalancierten Kräften entgegen gewirkt und diese werden vorzugsweise bis auf Null verringert, während die Schneide weiter vorbewegt wird. Wenn sich diese Kräfte verringern, verringert sich auch die Verbiegung der Schneide und auch das Auswandern des Materials, so daß die Schneide ihren Schneidweg durch das Material in größerer Übereinstimmung mit dem programmierten Weg verfolgt.

In Fig. 2 ist ein Fühler (76) für die seitliche Belastung, der mit der Messerschneide (20) verbunden ist, um die unausgebalancierten seitlichen Belastungen festzustellen, gezeigt. Der Fühler erzeugt ein Belastungssignal, welches zum Steuerkreis (100) für die Korrektur des seitlichen Einstellwinkels in der O-Steuerleitung zurückgeführt wird, um die Messerschneide in ihrer seitlichen Anstellung in Gegenrichtung zur abgefühlten Belastung zu verstellen.

Eine Ausführungsform des Fühlers (76) für die seitliche Belastung ist in den Fig. 3 und 4 gezeigt. Innerhalb des Preßfußes ist eine kreisförmige Montierplatte (80) angeordnet, die zwei Führungsrollen (82) und (84) trägt, welche an einander gegenüberliegenden Seiten der Schneidklinge in Rollberührung mit derselben angeordnet sind. Die Platte (80) hält daher eine fixe Stellung in bezug auf die Seiten der Schneide ein und verfolgt die seitlichen Bewegungen der Schneide.

Eine nachgiebige Befestigung (86) für die Platte (80) ist am Preßfuß (50) mittels Schrauben (88) und (90) angebracht und umfaßt zwei federnd biegsame Arme (92) und (94), die an der Platte an diametral gegenüberliegenden Seiten befestigt sind. Die Federkonstante der Arme (92) und (94) ist relativ hoch, so daß die Rollen (82) und (84) eine gewisse seitliche Festigkeit für die Schneidklinge ergeben, zu gleicher Zeit aber eine

begrenzte seitliche Verstellung der Messerschneide unter Belastung gestatten. Die Verstellungen der Platte (80) sind daher direkt proportional zu den auf die Klinge aufgetragenen Belastungen und ein Stellungsüberträger (96) in Form eines linearvariablen Differentialumformers (LVDT) kann als Fühler (76) für die seitliche Belastung in Fig. 2 dienen.

Die Vor- und Rückeinstellung der Schneide wird durch eine Führungsrolle (120) an der flachen Rückkante bewirkt und durch ein Joch (122), das auf den Stützsternen (52) und (54) befestigt ist und die Rolle hält. Es wurde durch Erfahrung gefunden, daß das Ausmaß oder die Größe der Korrektur des seitlichen Anstellwinkels für eine gegebene Kraft nicht unter allen Umständen die gleiche ist. Im einzelnen bestehen höhere seitliche Belastungszustände, wenn die Schneidklinge mit einer hohen Geschwindigkeit relativ zu dem weichen Blattmaterial weiterwandert. Wenn die höheren Belastungen durch den Fühler (76) der Schaltung (100) für die seitliche Anstellung zurück zugeführt werden, wird ein größeres Korrigierausmaß für die seitliche Anstellung erzeugt, als es tatsächlich gefordert wird, und der O-Motor (44) bekommt einen Überantrieb. Wenn z. B. die Schneidklinge mit hoher Geschwindigkeit entlang im wesentlichen gerader Umrißteile eines auszuschneidenden Stückes weiterwandert, bewirkt der Überantrieb des O-Motors (44), daß die Klinge eher einen welligen Schnitt als den programmierten geraden oder nur leicht gebogenen Schnitt erzeugt.

Zu diesem Zweck wird entsprechend in der Rückführschaltung ein Verstärker (98) mit variablem Ausmaß und eine Einstellrichtung für dieses Ausmaß zum Einstellen der Verstärkungsgröße in Abhängigkeit von der Geschwindigkeit, mit welcher die Klinge und das Material relativ zu einander geführt werden, vorgesehen. Die Einstellrichtung für die Verstärkungsgröße, wie sie in der Ausführung, von Fig. 2 dargestellt ist, besteht aus einem X-Geschwindigkeitsmesser (110), einem Y-Geschwindigkeitsmesser (112) und einer Rechenschaltung (114), welche die Geschwindigkeit, mit welcher die Schneidklinge (20) durch die Triebmotoren (34) und (36) weiter bewegt wird, feststellen. Bei der Ausführung des Steuersystems, bei welcher Motorimpulse aus der Verstellungsschaltung (60) der X-Antriebsschaltung (62) zugeleitet werden, werden die Impulse dem X-Geschwindigkeitsmesser (110) eingegeben und der Geschwindigkeitsmesser erzeugt eine Spannung, die proportional zur Pulsfolgefrequenz oder Geschwindigkeit der Messerklinge entlang der X-Koordinate ist. In gleicher Weise mißt der Y-Geschwindigkeitsmesser (112) die Pulsfolgefrequenz der Impulse des Y-Achsenmotors und erzeugt ein Spannungssignal (E_y), das proportional zur Geschwindigkeit der Schneidklinge entlang der Y-Koordinate ist. Die Rechenschaltung (114) bestimmt die resultierende Geschwindigkeit der Schneidklinge entsprechend dem pythagoräischen Theorem und das resultierende Signal aus der Schaltung (114) wird dem Verstärker (98) zur Einstellung der Verstärkungsgröße eingegeben.

Die Einstellung der Größe des Verstärkers (98) durch das Geschwindigkeitssignal aus der Rechenschaltung (114) erfolgt in einem inversen Verhältnis zur Geschwindigkeit. Mit anderen Worten, wird das Ausmaß der Verstärkung verringert, wenn die Geschwindigkeit auf dem Schneidweg zunimmt. Durch das inverse Verhältnis hat das durch den Fühler (76) abgegebene Belastungssignal eine abnehmende Wirkung, wenn die Fortbewegungsgröße des Messers und des Materials zunimmt und es werden dementsprechend geringere Ausgleichssignale für die seitliche Anstellung durch die Ausgleichsschaltung (100) bei höheren Geschwindigkeiten erzeugt. Umgekehrt werden größere Ausgleichssignale für die seitliche Anstellung bei geringeren Geschwindigkeiten erzeugt.

Das inverse Verhältnis verringert die Empfindsamkeit der Rückführschaltung für Belastungen bei großen Geschwindigkeiten und verhindert einen Überantrieb des O-Motors im Schaltungskreis. Wellige Schnitte entlang gerader oder schwachkurvigen Schneidwegen werden auf diese Weise vermieden. Zu gleicher Zeit wird eine geeignete Größe bei geringeren Geschwindigkeiten beibehalten, die oft für schwierigere Schnitte angewendet werden, wo die seitliche Anstellung des Messers in Abhängigkeit von der gemessenen Belastung eine wichtige Hilfe ist.

Fig. 8 stellt ein Diagramm dar, das ein beispielsweise linearinverses Verhältnis zwischen Ausmaß an Verstärkung und Geschwindigkeit wiedergibt. Bei geringen Geschwindigkeiten ist die Größe des Verstärkers (98) ein Maximum oder 100 % und diese Größe nimmt graduell oder proportional ab, wenn die Geschwindigkeit zunimmt. Wenn die Geschwindigkeit ein vorweg festgesetztes Ausmaß (S1) erreicht, wird das Verstärkungsausmaß gänzlich auf Null reduziert. Unter diesen Umständen tritt die Schaltung zur Korrektur der seitlichen Anstellung bei Geschwindigkeiten geringer als (S1) in Wirkung und schaltet gänzlich oberhalb dieser Geschwindigkeit ab.

Fig. 9 zeigt ein anderes beispielsweise inverses Verhältnis zwischen Verstärkungsausmaß und Geschwindigkeit, welches eine gewisse Größe der Korrektur für die seitliche Anstellung über den vollen Bereich der Schneidgeschwindigkeiten beibehält. Bei geringen Geschwindigkeiten unter (S2) arbeitet der Verstärker (98) mit voller Verstärkungswirkung ohne einer Änderung. Wenn die Geschwindigkeit in dem Bereich zwischen (S2) und (S3) hinein zunimmt, nimmt das Ausmaß der Verstärkung proportional bis auf eine Restgröße von 10 % des Maximums ab. Bei Geschwindigkeiten über (S3) behält der Verstärker die Restverstärkungsgröße bei.

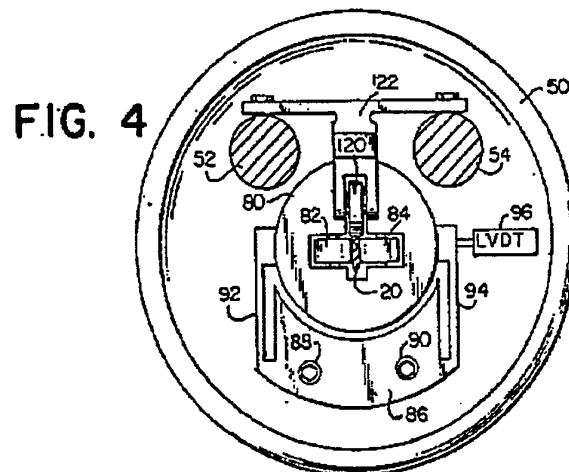
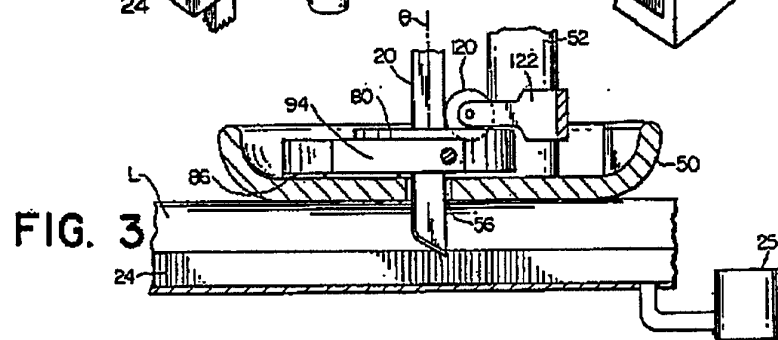
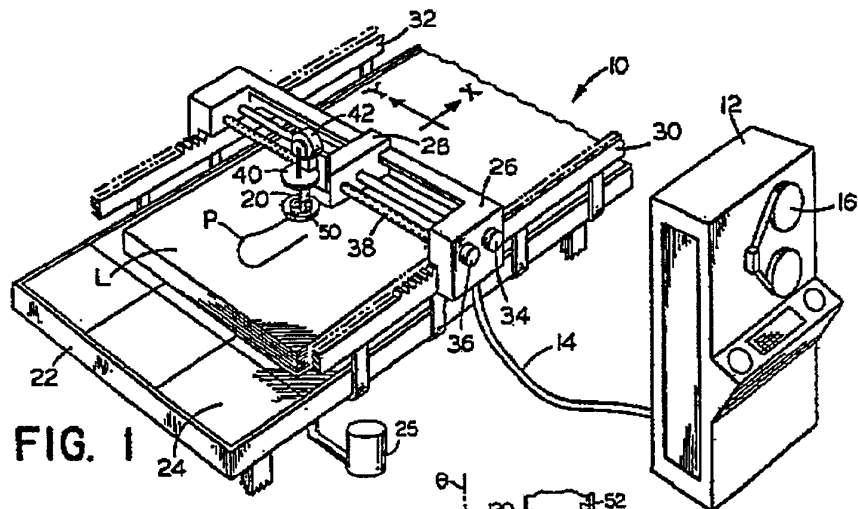
Es ist klar, daß auch andere Arten des Verhältnisses der Verstärkungsgröße, die sowohl linear als auch nicht linear sein kann, anwendbar sind.

Das Vorhandensein eines Vakuums innerhalb des Blattmaterials, das zu schneiden ist, verstärkt das Verhältnis zwischen Signal und Spielraum des vom Belastungsfühler (76) erhaltenen Signals und ergibt ein klareres Rückführsignal für die Verstärkung und eine erhöhte Beantwortung bei geringer Geschwindigkeit. Dementsprechend wurde die Erfindung nur zur Erklärung an einer bevorzugten Ausführungsform beschrieben und ist nicht durch diese begrenzt.

PATENTANSPRUCH

Automatisch gesteuerte Schneidmaschine mit einer Schneidklinge, die mit unterschiedlichen Geschwindigkeiten und Ausrichtungen entlang eines Schneidweges durch schmiegsames Blattmaterial mittels Antriebsmotoren und Motorsteuerungseinrichtungen weiterbewegt wird, mit einer Steuerung für die Ausrichtung der Klinge, welche einen mit der Schneidklinge und dem Material zusammenarbeitenden Belastungsfühler zum Erfassen der auf die Klinge einwirkenden seitlichen Belastungen der Schneidklinge während des Schneidens durch das Material aufweist, welcher Belastungsfühler die seitlichen Belastungen wiedergebende Belastungssignale erzeugt, und mit einer Rückkoppelschaltung für die Signale zur Motorsteuerung, um die Ausrichtung der Klinge in Abhängigkeit von den abgetasteten seitlichen Belastungen zu steuern und dadurch diese Belastungen beim Weitergang der Klinge entlang des Schneidweges zu verringern, wobei die Rückkoppelschaltung ein Signalübertragungsglied mit variabler Einstellgröße für die Einstellung der Wirkung des seitlichen Belastungssignals auf die Messerausrichtung aufweist und die Einstellsteuerung des Signalübertragungsgliedes in der Rückkoppelschaltung zur Einstellung der Einstellgröße entsprechend Veränderungen der Geschwindigkeit, mit welcher sich das Messer durch das Material weiterbewegt, mit dem Signalübertragungsglied verbunden ist, und wobei insbesondere die Steuerung für die Einstellung der Verstärkungsgröße aus dem ersten und dem zweiten Antriebsmotor zugeordneten Geschwindigkeitsmessern zum Messen der Geschwindigkeiten, mit welchen die Klingen entlang der beiden Koordinatenrichtungen weiterbewegt wird, und einer Einstellsteuerung, welche einen Rechner zur Feststellung der Schneidgeschwindigkeit der Klinge im Material in den beiden Koordinatenrichtungen darstellt, besteht, welche ein Signal für die Einstellung der Verstärkungsgröße erzeugt, **gekennzeichnet durch** eine an sich bekannte Evakuierereinrichtung (25) für den Blattmaterialstapel (L), um das Ansprechen des Fühlers (76) für die seitlichen Belastungen auf das Messer (20) zu verstärken.

Hiezu 3 Blatt Zeichnungen



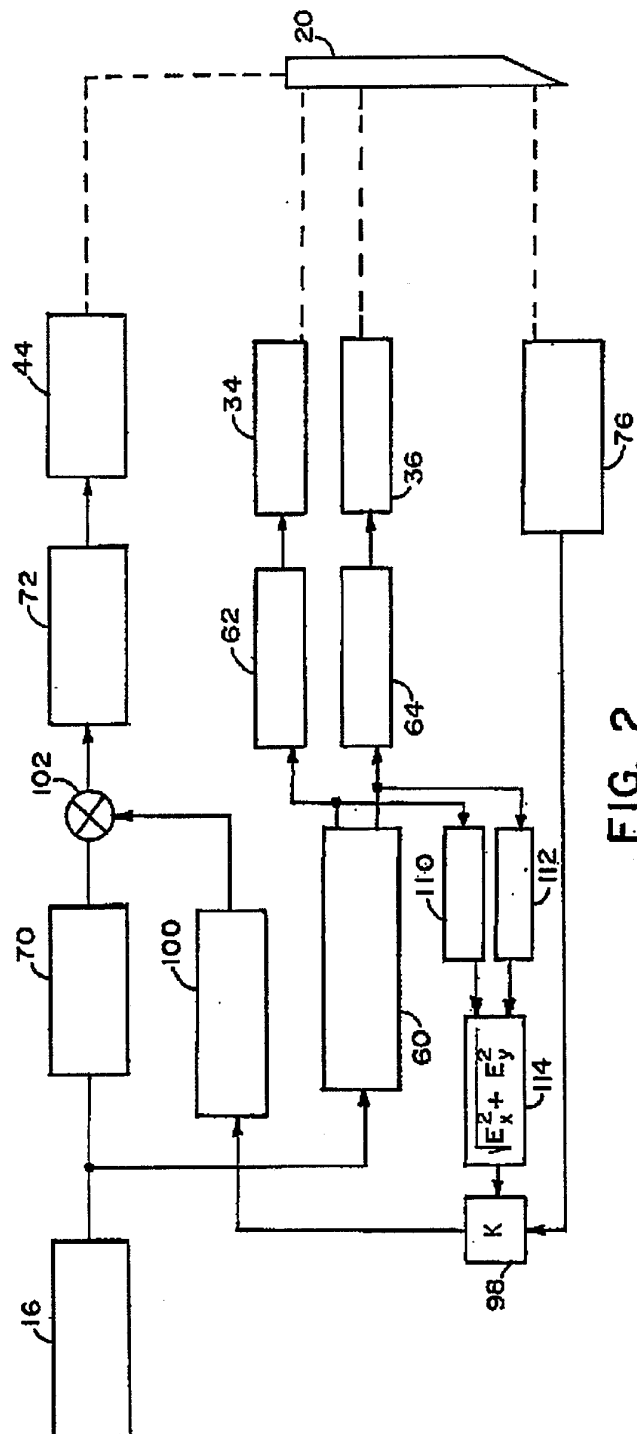


FIG. 2

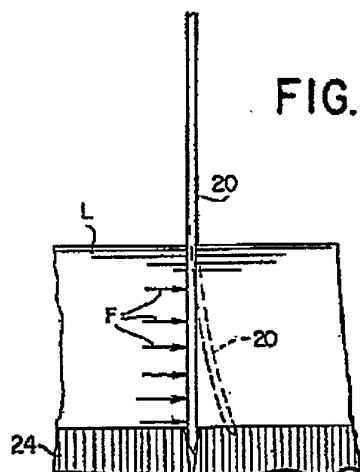


FIG. 7

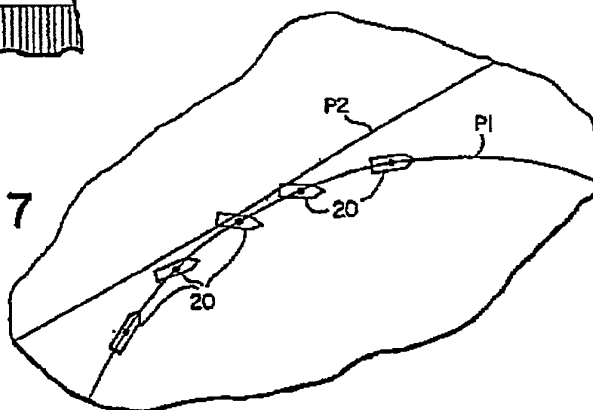


FIG. 6

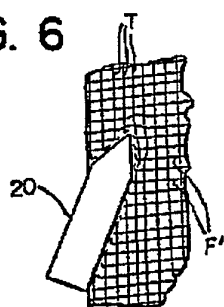


FIG. 8

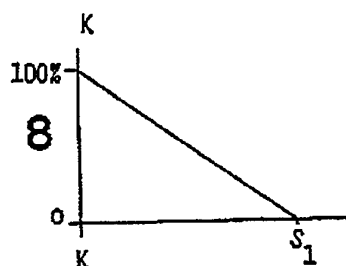


FIG. 9

