

(12)

PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 1494/84

(51) Int.Cl.⁶ : **B23D 55/08**
B26D 5/00

(22) Anmeldetag: 7. 5.1984

(42) Beginn der Patentdauer: 15. 5.1995

(45) Ausgabetag: 27.12.1995

(30) Priorität:

6. 5.1983 JP 58-078205 beansprucht.

(56) Entgegenhaltungen:

DE 1763709A DE 3100014A GB 1362819A US 3583251A
US 4357848A US 4437367A

(73) Patentinhaber:

AMADA COMPANY, LIMITED
KANAGAWA-KEN (JP).

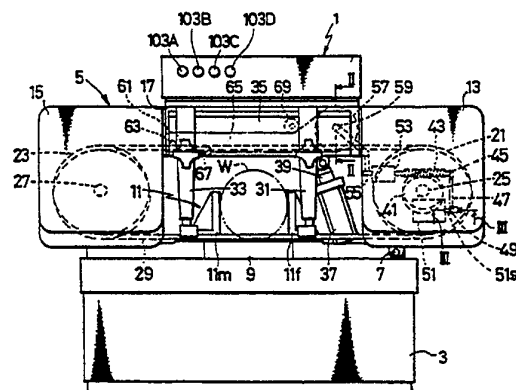
(72) Erfinder:

TAGUCHI MASAYUKI
KANAGAWA-KEN (JP).

(54) VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUM STEUERN DER SCHNITTGESCHWINDIGKEIT VON SCHNEIDMASCHINEN

(57) Bei einem Verfahren und einer Vorrichtung zum Steuern der Schnittgeschwindigkeit bei Schneidmaschinen (1), insbesondere Bandsägemaschinen, mit einem Schneidwerkzeug (29) zum Schneiden von Werkstücken werden folgende Schritte durchgeführt:

- Ausgabe einer Mehrzahl vorbestimmter Konstantspannungsausgänge durch entsprechende Einrichtungen,
- Antreiben des Schneidwerkzeuges (29) mit der dem ausgewählten Konstantspannungsausgang entsprechenden vorbestimmten Schnittgeschwindigkeit,
- Antreiben einer Einrichtung zur Änderung der Geschwindigkeit des Schneidwerkzeuges (29) in Abhängigkeit vom Konstantspannungsausgang,
- Bestimmung der Istgeschwindigkeit und Vergleich einer gewählten bevorzugten Schnittgeschwindigkeit mit dieser,
- Einstellen der Istgeschwindigkeit der Geschwindigkeitsänderungseinrichtung in Abhängigkeit von dem obigen Vergleich, und
- Zustellen des Schneidwerkzeuges (29) gegen das Werkstück (W) nach Einstellung der Istgeschwindigkeit.



AT 400 417 B

Die Erfindung bezieht sich allgemein auf Schneidmaschinen, wie Bandsägemaschinen, Bügelsägemaschinen, Kreissägemaschinen und Trennschleifmaschinen, und bezieht sich insbesondere auf ein Verfahren zum Steuern der Schnittgeschwindigkeit bei Schneidmaschinen, insbesondere Bandsägemaschinen, mit einem Schneidwerkzeug zum Schneiden von Werkstücken mit unterschiedlichen Bearbeitungseigenschaften, und auf eine Vorrichtung zum Steuern der Schneidgeschwindigkeit von Schneidmaschinen, insbesondere Bandsägemaschinen.

Ein der Erfindung zugrundeliegender Stand der Technik wird beispielsweise an Hand einer Horizontalbandsägemaschine erläutert, wenngleich die Erfindung bei einer Vielzahl verschiedener Schneidmaschinen, wie Bügelsägemaschinen, Kreissägemaschinen und Trennschleifmaschinen, Anwendung finden kann.

Eine Horizontalbandsägemaschine weist einen Maschinenständer mit einem Werkstücktisch, auf welchem ein zu schneidendes Werkstück oder zu schneidende Werkstücke angeordnet und festgespannt werden, und einen Sägerahmen auf, in welchem ein biegsames endloses Sägeband über zwei Umlenkrollen geführt ist, von welchen eine angetrieben ist, um das Sägeband in Bewegung zu versetzen. Das Sägeband ist im Sägerahmen in der Schneidzone, wo der Schneidvorgang auszuführen ist, mit seinem Schneidrad senkrecht nach unten ausgerichtet von einem Paar von Führungen gleitend gehalten und geführt, so daß es in das zu schneidende Werkstück eindringen kann. Der Sägerahmen ist bezüglich des Werkstücktisches mittels geeigneter Einrichtungen, wie einem Hydraulikantrieb, heb- und senkbar angeordnet, beispielsweise um einen Zapfen schwenkbar oder entlang einer oder mehrerer vertikaler Führungen verschiebbar. Der Sägerahmen wird in jedem Schneidzyklus zuerst angehoben und dann gegen den Werkstücktisch abgesenkt, damit das über die Umlenkrollen umlaufend angetriebene Sägeband das am Werkstücktisch angeordnete und festgespannte Werkstück schneiden kann.

Bei Horizontalbandsägemaschinen der angegebenen Art ist es erwünscht, daß das Sägeband in Abhängigkeit von der Art und der Größe des zu schneidenden Werkstückes mit einer höheren oder niedrigeren Vorschubgeschwindigkeit einstellbar in dieses zugestellt und mit einer höheren oder niedrigeren Bandgeschwindigkeit angetrieben wird. Insbesondere ist es notwendig, daß das Sägeband mit kleiner Vorschubgeschwindigkeit und niedriger Bandgeschwindigkeit betrieben wird, wenn es sich um schwierig zu sägende Werkstücke handelt, die gewöhnlich hart und zähe sind. Es ist aber auch notwendig, daß das Sägeband mit hoher Zustellgeschwindigkeit und hoher Bandgeschwindigkeit betrieben wird, wenn es sich um leicht zu sägende Werkstücke handelt, die gewöhnlich weich und brüchig sind, damit eine gewünschte Schneidrate erzielbar ist. Weiters ist es notwendig, daß das Sägeband mit geringerer Vorschubgeschwindigkeit betrieben wird, wenn Werkstücke mit großer Länge im Querschnitt zu sägen sind, und mit höherer Vorschubgeschwindigkeit betrieben wird, wenn Werkstücke mit kurzer Länge im Querschnitt zu sägen sind, auch wenn die Werkstücke sonst von gleicher Art oder aus gleichem Material sind.

Solange nicht die Vorschubgeschwindigkeit und die Bandgeschwindigkeit des Sägebandes entsprechend der Art und Größe des zu schneidenden Werkstückes richtig eingestellt sind, ist die Schneidrate vermindert und die Lebensdauer des Sägebandes wird verkürzt. Oft wird das Sägeband beim Zustellen in das zu sägende Werkstück mit übermäßiger Vorschubgeschwindigkeit von der vorgesehenen Schnittlinie abgelenkt. Auch beim Betreiben des Sägebandes mit übermäßiger Bandgeschwindigkeit kann dieses rasch abgenützt werden und es können Absplitterungen auftreten. Andererseits wird die Schneidrate geringer, wenn das Sägeband mit wesentlich kleinerer Vorschubgeschwindigkeit in das zu schneidende Werkstück zugestellt wird oder mit wesentlich kleinerer Bandgeschwindigkeit betrieben wird. Weiters wird bei Wahl einer unrichtigen Vorschubgeschwindigkeit oder Bandgeschwindigkeit für das Sägeband beim Schneiden schwierig zu sägender Werkstücke, die gewöhnlich hart und zähe sind und meistens infolge der Bearbeitung eine Härtung erfahren, das Sägeband nicht in das Werkstück eindringen können und es wird nur auf dem Werkstück gleiten und kratzen, ohne eine Schneidbearbeitung auszuführen, wodurch in Kerben oder Schrammen des Werkstückes infolge von durch die Bearbeitung auftretender Härtung eine harte Oberflächenschicht gebildet wird.

Um Schneidvorgänge mit einer höheren Schneidrate und längerer Lebensdauer des Sägebandes ausführen zu können, ist es erforderlich, das Sägeband einstellbar in das Werkstück mit passender Vorschubgeschwindigkeit und passender Bandgeschwindigkeit entsprechend der Art und der Länge im Querschnitt des Werkstückes einzuführen. Bei herkömmlichen Bandsägemaschinen war es dagegen üblich, daß Vorschubgeschwindigkeit und Bandgeschwindigkeit des Sägebandes vom Benützer an Hand vorgeschriebener empfohlener Bearbeitungsbedingungen und auf Grund der Erfahrung manuell eingestellt wurden. Dementsprechend war es bisher mühsam und schwierig, Vorschubgeschwindigkeit und Bandgeschwindigkeit des Sägebandes für die Erzielung einer optimalen Schneidbearbeitung auszuwählen und einzustellen.

Aus der GB-PS 1 362 819 und der DE-OS 1 763 709 sind Werkzeugmaschinen dieser Art bekanntgeworden, wobei von einer Bedienungsperson im obengenannten Sinn eine Auswahl aus einer Mannigfaltigkeit

von Vorprogrammierten Schnittgeschwindigkeiten getroffen werden kann.

In der US-PS 4 437 367 ist ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Steuern der Werkstückzustellung bei einer Bandsägemaschine zur Erzielung einer optimalen Zustellrate offenbart.

In der US-PS 4 357 848 geht es ebenfalls um ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Steuern der
 5 Zustellung eines Sägebandes in das Werkstück, um eine Zustellung mit einer gleichförmigen optimalen Rate zu erzielen. Ein hierbei vorgesehenes Steuersystem dient zum Beeinflussen der Zustellgeschwindigkeit und der Umlaufgeschwindigkeit des Sägebandes, so daß das Verhältnis von Zustellgeschwindigkeit und Umlaufgeschwindigkeit des Sägebandes während eines Schneidvorganges konstant gehalten wird, wobei eine Steuerung selbsttätig erfolgt.

10 Aus der US-PS 3 583 251 geht ein Keilriemenvariator als bekannt hervor, bei dem eine Zwischenscheibenanordnung ein Paar unbeweglicher Konusse sowie einen in axialer Richtung bewegbaren Konus aufweist, welcher letzterer durch axiales Verschieben in verschiedene Stellungen bezüglich der beiden unbeweglichen Konusse bringbar ist, um die Umlaufgeschwindigkeit eines in Antriebsverbindung zu einer Drehmaschine herstellenden Riemens zu verändern.

15 Schließlich ist aus der DE-OS 31 00 014 ein Getriebe für Werkzeugmaschinen bekannt, wobei dieser Druckschrift ebenfalls Keilriemenscheiben zu entnehmen sind.

Eine Aufgabe der Erfindung besteht in der Schaffung eines Verfahrens und einer Vorrichtung zum automatischen Steuern der Schnittgeschwindigkeit in Schneidmaschinen in Abhängigkeit von der Art des zu schneidenden Werkstückes.

20 Eine andere Aufgabe der Erfindung besteht in der Schaffung eines Verfahrens und einer Vorrichtung zum automatischen Steuern von Schneidmaschinen in solcher Weise, daß ein Schneidvorgang nach automatischer Einstellung einer optimalen Schnittgeschwindigkeit in Abhängigkeit von der Art des zu schneidenden Werkstückes eingeleitet wird.

Eine weitere Aufgabe der Erfindung besteht in der Schaffung einer Vorrichtung zum automatischen
 25 Steuern der Schnittgeschwindigkeit in Abhängigkeit von der Art des Materials der zu schneidenden Werkstücke und zum automatischen Steuern der Vorschubgeschwindigkeit in Abhängigkeit von der Größe der Werkstücke bei Schneidmaschinen.

Zur Lösung dieser Aufgaben ist das erfindungsgemäße Verfahren im wesentlichen gekennzeichnet durch:

- 30 - Ausgabe einer Mehrzahl vorbestimmter Konstantspannungsausgänge, deren jeder einer vorbestimmten Schnittgeschwindigkeit des Schneidwerkzeuges und einem vorbestimmten Bereich von Bearbeitungseigenschaften entspricht,
- Antreiben des Schneidwerkzeuges mit der dem ausgewählten Konstantspannungsausgang entsprechenden vorbestimmten Schnittgeschwindigkeit,
- 35 - Antreiben einer Geschwindigkeitsänderungseinrichtung zur Änderung der Geschwindigkeit des Schneidwerkzeuges in Abhängigkeit vom Konstantspannungsausgang,
- Bestimmung der Istgeschwindigkeit der Geschwindigkeitsänderungseinrichtung,
- Vergleich einer gewählten bevorzugten Schneidgeschwindigkeit mit der Istgeschwindigkeit der Geschwindigkeitsänderungseinrichtung,
- 40 - Einstellen der Istgeschwindigkeit der Geschwindigkeitsänderungseinrichtung in Abhängigkeit von dem Vergleich auf den Wert der vorbestimmten Schnittgeschwindigkeit, und
- Zustellen des Schneidwerkzeuges gegen das Werkstück nach Einstellung der Istgeschwindigkeit der Geschwindigkeitsänderungseinrichtung.

Eine zur Lösung dieser Aufgaben geeignete Vorrichtung zum Steuern der Schnittgeschwindigkeit von
 45 Schneidmaschinen, insbesondere Bandsägemaschinen, ist im wesentlichen gekennzeichnet durch eine Mehrzahl von Schaltern, von denen ein jeder einer vorbestimmten Schnittgeschwindigkeit für jeweils eine von verschiedenen Gruppen von Werkstücken mit unterschiedlichen Bearbeitungseigenschaften entspricht, eine entsprechende Mehrzahl von Einrichtungen mit konstanten Ausgangsspannungen, von welchen jeweils eine mit einem der Mehrzahl von Schaltern verbunden ist, eine Einrichtung zum Ändern der Geschwindigkeit
 50 des Schneidwerkzeuges in Abhängigkeit von der Einrichtung mit konstanter Ausgangsspannung, mit einer an sich bekannten Riemenscheibe, die einen fest angeordneten Konus und einen bewegbaren Konus aufweist, welcher letzterer zum Erzielen unterschiedlicher Riemenscheibendurchmesser verstellbar ist, einen Geber zum Ermitteln der Stellung der Geschwindigkeitsänderungseinrichtung, einen Vergleicher zum Vergleichen einer ausgewählten bevorzugten Schnittgeschwindigkeit mit der ermittelten Stellung der Geschwindigkeitsänderungseinrichtung und eine Stelleinrichtung zum Einstellen der Geschwindigkeitsänderungseinrichtung auf die ausgewählte bevorzugte Schnittgeschwindigkeit in Abhängigkeit von dem vom Vergleicher gelieferten Signal. Die Schneidmaschine ist außerdem dazu eingerichtet, daß ein Schneidzyklus
 55 beginnt, nachdem die Schnittgeschwindigkeit bestimmt worden ist.

Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung werden nachfolgend an Hand der Zeichnung näher erläutert, in der eine bevorzugte Ausführung der Erfindung und deren Prinzip dargestellt sind. Es zeigt: Fig. 1 eine Vorderansicht einer Horizontalbandsägemaschine, in welcher das Prinzip der Erfindung verwirklicht ist; Fig. 2 einen Schnitt nach der Linie II-II der Fig. 1; Fig. 3 einen Schnitt nach der Linie III-III der Fig. 1, und Fig. 4 ein Blockschaltbild der Steuerung für die erfindungsgemäß ausgestattete Horizontalbandsägemaschine.

In Fig. 1 ist eine erfindungsgemäß ausgestattete Horizontalbandsägemaschine 1 dargestellt. An dieser Stelle sei erwähnt, daß die vorliegende Erfindung bei jeder geeigneten Art von Schneidmaschinen, wie Bügelsägemaschinen und Kreissägemaschinen, anwendbar ist.

Die Horizontalbandsägemaschine 1 umfaßt einen kastenförmigen Maschinenständer 3 und einen Sägerahmen 5, der am Maschinenständer 3 mittels eines Zapfens 7 schwenkbar angelenkt ist, so daß er bezüglich des Maschinenständers auf und ab bewegbar ist. Der Maschinenständer 3 trägt an seiner Oberseite einen Werkstücktisch 9, auf welchem ein zu schneidendes Werkstück W angeordnet werden kann, und der Werkstücktisch 9 ist mit einer Spannvorrichtung 11 versehen, die eine unbewegliche Backe 11f und eine bewegliche Backe 11m zum Einspannen des Werkstücks W aufweist. Der Sägerahmen 5 weist in Abstand voneinander angeordnete Gehäuseteile 13 und 15 auf, die miteinander über einen Träger 17 verbunden sind, und trägt an seiner Oberseite einen Schaltkasten 19. In den Gehäuseabschnitten 13 und 15 des Sägerahmens 5 sind auf Wellen 25 und 27 eine treibende Umlenkrolle 21 bzw. eine getriebene Umlenkrolle 23 angeordnet, über welche ein biegsames endloses Sägeband 29 geführt ist, so daß es für einen Sägevorgang in Bewegung setzbar ist, wenn die treibende Umlenkrolle 21 angetrieben ist. Das Sägeband 29 ist mit seinem Schneidrand senkrecht nach unten weisend mittels einer ortsfesten Führungseinrichtung 31 und einer bewegbaren Führungseinrichtung 33 gleitend gehalten oder geführt, so daß dazwischen ein schneidender Abschnitt in der Schneidzone der Horizontalbandsägemaschine 1 gebildet ist. Die ortsfeste Führungseinrichtung 31 und die bewegbare Führungseinrichtung 33 sind an einer mit den Träger 17 verbundenen Führungsbahn 35 in einer Weise angeordnet, daß sie von diesem parallel zueinander nach unten ragen. Die ortsfeste Führungseinrichtung 31 ist mit der Führungsbahn 35 fest verbunden und die bewegbare Führungseinrichtung 33 ist so angeordnet, daß Sie im Betrieb mit der Führungsbahn 35 fest verbindbar ist, aber zu der ortsfesten Führungseinrichtung 31 hin und von dieser weg bewegbar ist, damit der schneidende Abschnitt des Sägebandes 29 entsprechend der Größe des zu schneidenden Werkstückes W einstellbar ist. Der Sägerahmen 5 der beschriebenen Konstruktion ist so angeordnet, daß er um den Zapfen 7 über die Kolbenstange 39 eines Hydraulikzylinders 37 aufwärts und abwärts schwenkbar ist, um das Sägeband 29 in das zu schneidende Werkstück W zuzustellen und es von diesem wieder zu entfernen. Wenn der Hydraulikzylinder 37 mit Hydraulikflüssigkeit gespeist wird, wird der Sägerahmen 5 angehoben, und wenn die Hydraulikflüssigkeit aus dem Hydraulikzylinder 37 abgelassen wird, wird der Sägerahmen unter der Einfluß der Schwerkraft abgesenkt.

Weiters ist gemäß Fig. 1 mit der Welle 25 der getriebenen Umlenkrolle 21 ein Schneckenrad 41 verbunden und an der Rückseite des Gehäuseteiles 13 des Sägerahmens 5 ist eine Schnecke 43 freidrehbar angeordnet, die in das Schneckenrad 41 eingreift. Wenn die Schnecke 43 in einer noch zu beschreibenden Weise angetrieben wird, wird dadurch das Schneckenrad 41 in Drehung versetzt und dreht die Welle 25, wodurch die treibende Umlenkrolle 21 das Sägeband 29 in Umlauf versetzt.

Die Schnecke 43 trägt an einem ihrer Enden eine Keilriemenscheibe 45, die an der Rückseite des Sägerahmens 5 gelagert ist, und die Keilriemenscheibe 45 steht über einen Keilriemen 47 mit einer treibenden Keilriemenscheibe 49 in Verbindung, welche mit der Welle 51s eines Elektromotors 51 fest verbunden ist, was aus den Fig. 1 und 3 ersichtlich ist. Wie Fig. 3 zeigt, besteht die Keilriemenscheibe 49 aus einem fest angeordneten Konus 49f und aus einem bewegbaren Konus 49m, wie dies üblich ist, und die getriebene Keilriemenscheibe 45 ist in gleicher Weise ausgebildet, was aber nicht in allen Einzelheiten dargestellt ist. Wie üblich, sind die getriebene und die treibende Keilriemenscheibe 45 bzw. 49 so angeordnet, daß die Drehzahl der Schnecke 43 stufenlos veränderbar ist, wodurch die treibende Umlenkrolle 21 das Sägeband 29 mit verschiedenen Geschwindigkeiten in Umlauf versetzen kann. Der Elektromotor 51 mit der treibenden Keilriemenscheibe 49 ist ebenfalls an der Rückseite des Sägerahmens 5 angeordnet. Wenn der Elektromotor 51 läuft, wird die Schnecke 43 über die treibende Keilriemenscheibe 49 und die getriebene Keilriemenscheibe 45 mit variabler Drehzahl angetrieben, so daß die treibende Umlenkrolle 21 das Sägeband 29 über das Schneckenrad 41 mit variabler Drehzahl antreibt.

Außerdem ist in den Fig. 1 und 2 gezeigt, daß die Schnecke 43 an ihrem der getriebenen Keilriemenscheibe 45 gegenüberliegenden Ende mit einer Tauchkolbenpumpe 53 verbunden ist, die an der Rückseite des Sägerahmens 5 angebracht ist. Die Tauchkolbenpumpe 53 ist dazu ausgebildet, die Hydraulikflüssigkeit aus dem Hydraulikzylinder 37 entsprechend der Drehung der Schnecke 43 variabel zu entfernen, um so den Sägerahmen 5 aus seiner angehobenen Stellung variabel abzusenken, damit das Sägeband 29 in das

Werkstück W eindringen kann. Die Tauchkolbenpumpe 53 kann von jeder herkömmlichen Bauart mit variabler Verdrängung sein, wobei ein für diesen Zweck geeigneter Typ in der US-PS 3 754 490 offenbart ist. Die Vorschubgeschwindigkeit, mit welcher das Sägeband 29 im Sägerahmen 5 gegen das zu schneidende Werkstück W zugestellt wird, läßt sich durch Beeinflussung des Abströmens von Hydraulikflüssigkeit aus dem Hydraulikzylinder 37 steuern, während auch die Bandgeschwindigkeit des Sägebandes 29 geändert werden kann.

Zum Ändern der Verdrängung der Tauchkolbenpumpe 53 dient eine Nocke 55, die an der Rückseite des Sägerahmens 5 drehbar angeordnet ist und mit der Tauchkolbenpumpe 53 in Berührung steht, wie dies in den Fig. 1 und 2 gezeigt ist. Die Nocke ist so angeordnet, daß sie bei Drehung den Hub des Kolbens der Tauchkolbenpumpe 53 ändert und damit die Verdrängung derselben ändert, so daß der Ablauf von Hydraulikflüssigkeit aus dem Hydraulikzylinder 37 gesteuert wird. Dadurch kann die Vorschubgeschwindigkeit des Sägebandes 29 durch Verdrehen der Nocke 55 gesteuert werden, indem für die Beeinflussung des Absenkens des Sägerahmens 5 die Verdrängung der Tauchkolbenpumpe 53 geändert wird.

Weiters geht aus den Fig. 1 und 2 hervor, daß zum Verdrehen der Nocke 55 an der Rückseite des Trägers 17 an entgegengesetzten Enden desselben ein Kettenzahnrad 57 mit einer Welle 59 und ein weiteres Kettenzahnrad 61 mit einer Welle 63 frei drehbar angeordnet sind. Die Kettenzahnräder 57 und 61 sind über eine endlose Kette 65 miteinander verbunden, die an einer Stelle mit einer Klemme 67 gekuppelt ist, welche an der Rückseite der bewegbaren Führungseinrichtung 33 vorgesehen ist. Die endlose Kette 65 wird durch eine Spannrolle 69, die an der Rückseite des Trägers 17 frei drehbar angeordnet ist, gespannt gehalten. Die Welle 59 des Kettenzahnrades 57 ist über ein Kardangelenk 71 mit einer Welle 73 gekuppelt, die mit der Nocke 55 verbunden ist und somit im Falle ihrer Drehung die Nocke 55 verdreht. Wenn die bewegbare Führungseinrichtung 33 entsprechend der Größe des zu schneidenden Werkstückes W entlang der Führungsbahn 35 verstellt wird, erfolgt über die Kette 65 eine Verdrehung des Kettenzahnrades 57 und der Welle 59, wobei über das Kardangelenk 71 und die Welle 73 die Nocke 55 verdreht wird.

Bei der beschriebenen Anordnung wird die Verdrängung der Tauchkolbenpumpe 53 mittels der Nocke 55 verändert, wenn die bewegbare Führungseinrichtung 33 entsprechend der Größe des zu schneidenden Werkstückes W entlang der Führungsbahn 35 verschoben wird, indem die Nocke 55 verdreht wird. Die Vorschubgeschwindigkeit des Sägebandes 29 kann somit in Abhängigkeit von der Größe des zu schneidenden Werkstückes W automatisch verstellt werden, wenn die bewegbare Führungseinrichtung 33 an der Führungsbahn 35 verstellt wird, bevor ein Schneidvorgang eingeleitet wird.

Fig. 3 zeigt, daß der fest angeordnete Konus 49f der treibenden Keilriemenscheibe 49, um welche der Keilriemen 47 herumgeführt ist, an der Welle 51s des Elektromotors 51 befestigt und mit einem zylindrischen Ansatz 49fb versehen ist, auf welchem ein Keil 75 befestigt ist. Der bewegbare Konus 49m der treibenden Keilriemenscheibe 49 ist gleichfalls mit einem zylindrischen Ansatz 49mb versehen, welcher eine Keilnut 49mg aufweist, und ist auf dem zylindrischen Ansatz 49fb des fest angeordneten Konus 49f in einer Weise verschiebbar angeordnet, daß der Keil 75 des fest angeordneten Konus 49f in die Keilnut 49mg eingreift. Die Anordnung ist so getroffen, daß der bewegliche Konus 49m durch den Keil 75 an einer Relativverdrehung gegenüber dem zylindrischen Ansatz 49fb des fest angeordneten Konus 49f gehindert ist, jedoch auf diesem zum fest angeordneten Konus 49f hin und von diesem weg gleiten kann. Es ist klar, daß die Drehzahl der Schnecke 43 geändert wird, wenn der bewegliche Konus 49m auf dem zylindrischen Ansatz 49fb des fest angeordneten Konus 49f zum fest angeordneten Konus 49f hin und von diesem weg verschoben wird.

Zum Verschieben des beweglichen Konus 49m der treibenden Keilriemenscheibe 49 zum fest angeordneten Konus 49f hin und von diesem weg ist eine Leitspindel 77 über ein Lager 79 an den zylindrischen Ansatz 49fb axial ausgerichtet angeschlossen. Auf der Leitspindel 77 sitzt eine Mutter 81, die über ein Lager 83 mit dem zylindrischen Ansatz 49mb des beweglichen Konus 49m in solcher Weise in Verbindung steht, daß der bewegliche Konus 49m gemeinsam mit dem fest angeordneten Konus 49f zum Antreiben des Keilriemens 47 rotieren kann. Zur Verhinderung einer Verdrehung der Mutter 81 gemeinsam mit der Leitspindel 77 ist mit der Mutter 81 ein L-förmiger Anschlag 85 in solcher Weise verbunden, daß er sich parallel zu der Leitspindel 77 durch einen Schlitz 87s eines mit der Rückseite des Sägerahmens 5 verbundenen Gehäuses 87 erstreckt. Wenn die Leitspindel 77 verdreht wird, wird der bewegliche Konus 49m von der Leitspindel 77 durch die Mutter 81 zum fest angeordneten Konus 49f hin und von diesem weg verschoben, um die Drehzahl der Schnecke 43 und damit die Bandgeschwindigkeit des Sägebandes 29 stufenlos zu verändern.

Wie ebenfalls in Fig. 3 gezeigt, ist an der Leitspindel 77 in der Nähe ihres Endes ein Kettenzahnrad 89 befestigt und über eine Kette 91 mit einem anderen Kettenzahnrad 93 gekuppelt, welches auf der Welle eines Motors 95, wie eines Servomotors, sitzt, der auf dem Gehäuse 87 befestigt ist. Ein Geber 97, beispielsweise ein Potentiometer, ist mit dem äußersten Ende der Leitspindel 77 über eine Kupplung 99

verbunden und ist an einem Arm 101 befestigt, der am Gehäuse 87 angebracht ist. Der Geber 97 liefert eine der Verdrehung der Leitspindel 77 proportionale Ausgangsspannung für die Ermittlung der Position des bewegbaren Konus 49m der treibenden Keilriemenscheibe 49 bezüglich des festen Konus 49f derselben. Es ist klar, daß die Leitspindel 77 vom Motor 95 über das Kettenzahnrad 93, die Kette 91 und das

5 Kettenzahnrad 89 angetrieben ist, wenn der Motor 95 eingeschaltet ist.

Bei der gezeigten Anordnung wird der bewegliche Konus 49m der Keilriemenscheibe 49 zum fest angeordneten Konus 49f hin und von diesem weg bewegt, um die Bandgeschwindigkeit des Sägebandes 29 stufenlos zu verstellen, wenn der Motor 95 zum Verdrehen der Leitspindel 77 eingeschaltet ist. Die Position des beweglichen Konus 49m gegenüber dem fest angeordneten Konus 49f wird mit Hilfe des

10 Gebers 97 festgestellt und auf diese Weise läßt sich auch die Bandgeschwindigkeit des Sägebandes 29 über den Geber 97 ermitteln.

Der in Fig. 1 gezeigte Schaltkasten 19 enthält eine Anzahl von Schaltern 103A, 103B, 103C und 103D für in verschiedene Gruppen eingeteilte Arten von Materialien der zu schneidenden Werkstücke. Jeder der Schalter 103A, 103B, 103C und 103D entspricht einer der Gruppen, in welche die zu schneidenden

15 Werkstücke nach ihrer Bearbeitbarkeit oder Zerspanbarkeit eingeteilt worden sind. Beispielsweise ist der Schalter 103A einer Gruppe leicht zu sägender Werkstücke, wie solchen aus Stahl mit niedrigem Kohlenstoffgehalt oder aus Automatenstahl, und der Schalter 103D schwierig zu sägender Werkstücken, wie solchen aus rostfreiem Stahl, Metallegierungen und wärmebeständigem Stahl, zugeordnet und die Schalter 103B und 103C sind dazwischenliegenden Qualitäten zugeordnet. Für einen Sägevorgang wird einer der

20 Schalter 103A, 103B, 103C und 103D in Abhängigkeit von der Bearbeitbarkeit des zu sägenden Werkstückes W ausgewählt und gedrückt.

Gemäß dem in Fig. 4 dargestellten Blockschaltbild sind die Schalter 103A, 103B, 103C und 103D mit Konstantspannungsquellen 105A, 105B, 105C bzw. 105D verbunden, die ihrerseits an einen Vergleicher 107 angeschlossen sind, an den auch der Geber 97 angeschlossen ist. An den Ausgang des Vergleichers 107

25 ist eine Motorsteuerschaltung 109 für den Motor 95 und weiters eine Schneidsteuereinrichtung 111 angeschlossen. Der Vergleicher 107 vergleicht das Ausgangssignal der Konstantspannungsquellen 105A, 105B, 105C und 105D mit dem Ausgangssignal des Gebers 97. Wenn die Ausgangssignale ungleich sind, liefert der Vergleicher 107 Ausgangssignale an die Motorsteuerschaltung 109 zur Ansteuerung des Motors 95, bis die Spannungen gleich werden. Wenn die Signale gleich sind, liefert der Vergleicher 107 ein Signal

30 an die Schneidsteuereinrichtung 111 zum Absenken des Sägerahmens 5, um einen vom Sägeband 29 auszuführenden Schneidzyklus einzuleiten. Wenn bei der beschriebenen Anordnung einer der der Bearbeitbarkeit der Gruppen zu schneidender Werkstücke entsprechenden Schalter 103A, 103B, 103C und 103D gedrückt wird, wird das Ausgangssignal der entsprechenden Konstantspannungsquelle 105A, 105B, 105C oder 105D vom Vergleicher 107 mit dem Ausgangssignal des Gebers 97 verglichen. In Abhängigkeit vom

35 Ergebnis des Vergleichsvorganges wird dann der Motor 95 den beweglichen Konus der treibenden Keilriemenscheibe 49 zur Erzielung der für die Art oder Bearbeitbarkeit des zu schneidenden Werkstückes W optimalen Bandgeschwindigkeit des Sägebandes 29 verstellen. Außerdem liefert der Vergleicher 107 ein Ausgangssignal an die Schneidsteuereinrichtung 111 zum Einleiten des Schneidvorganges nach dem Einstellen der optimalen Bandgeschwindigkeit, bis das Ausgangssignal des Gebers 97 mit der Spannung

40 der ausgewählten Konstantspannungsquelle 105A, 105B, 105C oder 105D übereinstimmt.

Durch die Anwendung der Erfindung wird lediglich das Auswählen und Drücken eines der Schalter 103A, 103B, 103C oder 103D, welche den Gruppen unterschiedlicher Bearbeitbarkeit, in welche die zu schneidenden Werkstücke W eingeteilt sind, automatisch die optimale Schneidgeschwindigkeit des Sägebandes 29 erzielt. Somit kann die Geschwindigkeit des Sägebandes 29 leicht festgelegt werden und die

45 Schneidvorgänge können mit hoher Wirksamkeit ausgeführt werden, ohne unnötigerweise die Lebensdauer des Sägebandes 29 zu beeinträchtigen.

Eine bevorzugte Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und vorstehend beschrieben; es ist aber klar, daß gegenüber dieser Ausführungsform verschiedene Abwandlungen vorgenommen werden können, ohne den Rahmen der Erfindung zu verlassen.

50

Patentansprüche

1. Verfahren zum Steuern der Schnittgeschwindigkeit bei Schneidmaschinen, insbesondere Bandsägemaschinen, mit einem Schneidwerkzeug zum Schneiden von Werkstücken mit unterschiedlichen Bearbeitungseigenschaften, gekennzeichnet durch:

55

- Ausgabe einer Mehrzahl vorbestimmter Konstantspannungsausgänge, deren jeder einer vorbestimmten Schnittgeschwindigkeit des Schneidwerkzeuges und einem vorbestimmten Bereich von Bearbeitungseigenschaften entspricht,

- Antreiben des Schneidwerkzeuges mit der dem ausgewählten Konstantspannungsausgang entsprechenden vorbestimmten Schnittgeschwindigkeit,
 - Antreiben einer Geschwindigkeitsänderungseinrichtung zur Änderung der Geschwindigkeit des Schneidwerkzeuges in Abhängigkeit vom Konstantspannungsausgang,
 - 5 - Bestimmung der Istgeschwindigkeit der Geschwindigkeitsänderungseinrichtung,
 - Vergleich einer gewählten bevorzugten Schneidgeschwindigkeit mit der Istgeschwindigkeit der Geschwindigkeitsänderungseinrichtung,
 - Einstellen der Istgeschwindigkeit der Geschwindigkeitsänderungseinrichtung in Abhängigkeit von dem Vergleich auf den Wert der vorbestimmten Schnittgeschwindigkeit, und
 - 10 - Zustellen des Schneidwerkzeuges gegen das Werkstück nach Einstellung der Istgeschwindigkeit der Geschwindigkeitsänderungseinrichtung.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Schneidmaschine gegen das Werkstück mit einer Geschwindigkeit zugestellt wird, die der Schnittgeschwindigkeit des Schneidwerkzeuges der Schneidmaschine proportional ist.
- 15
3. Vorrichtung zum Steuern der Schnittgeschwindigkeit von Schneidmaschinen, insbesondere Bandsägemaschinen, gekennzeichnet durch eine Mehrzahl von Schaltern (103), von denen ein jeder einer vorbestimmten Schnittgeschwindigkeit für jeweils eine von verschiedenen Gruppen von Werkstücken mit unterschiedlichen Bearbeitungseigenschaften entspricht, eine entsprechende Mehrzahl von Einrichtungen (105) mit konstanten Ausgangsspannungen, von welchen jeweils eine mit einem der Mehrzahl von Schaltern (103) verbunden ist, eine Einrichtung zum Ändern der Geschwindigkeit des Schneidwerkzeuges in Abhängigkeit von der Einrichtung mit konstanter Ausgangsspannung, mit einer an sich bekannten Riemenscheibe (49), die einen fest angeordneten Konus (49f) und einen bewegbaren Konus (49m) aufweist, welcher letzterer zum Erzielen unterschiedlicher Riemenscheibendurchmesser verstellbar ist, einen Geber (97) zum Ermitteln der Stellung der Geschwindigkeitsänderungseinrichtung, einen Vergleichler (107) zum Vergleichen einer ausgewählten bevorzugten Schnittgeschwindigkeit mit der ermittelten Stellung der Geschwindigkeitsänderungseinrichtung und eine Stelleinrichtung (95, 109) zum Einstellen der Geschwindigkeitsänderungseinrichtung auf die ausgewählte bevorzugte Schnittgeschwindigkeit in Abhängigkeit von dem vom Vergleichler (107) gelieferten Signal.
- 20
- 25
- 30
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Vergleichler (107) ein Signal für den Beginn eines Schneidvorganges abgibt, wenn der Geber (97) zum Ermitteln der Stellung des bewegbaren Konus (49m) ein Ausgangssignal liefert, welches gleich ist dem Ausgangssignal für die Schnittgeschwindigkeit für eine der ausgewählten Bearbeitungseigenschaften.
- 35
5. Vorrichtung nach Anspruch 3 oder 4, gekennzeichnet durch eine Einrichtung (53) zum Zustellen des Schneidwerkzeuges in das Werkstück (W) mit einer der Schnittgeschwindigkeit proportionalen Geschwindigkeit.
- 40
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Kopplungseinrichtung eine zwischen der Geschwindigkeitsänderungseinrichtung und der Zustelleinrichtung (37) vorgesehene Nockeneinrichtung (55) aufweist, welche den Proportionalitätsfaktor zwischen Zustellgeschwindigkeit und Schnittgeschwindigkeit einstellt.
- 45
7. Vorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Zustelleinrichtung eine Hydraulikpumpe (53) aufweist, deren Hub von der Nockeneinrichtung (55) gesteuert ist.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß der bewegbare Konus (49m) an einer drehbaren Schnecke (43;77) angeordnet ist.
- 50
9. Vorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Geber (97) ein Potentiometer zum Ermitteln der Drehstellung der Schnecke (43) aufweist.
- 55
10. Vorrichtung nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein Motor (95) als Antriebseinrichtung für die Schnecke (43;77) vorgesehen ist.

AT 400 417 B

Hiezu 2 Blatt Zeichnungen

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

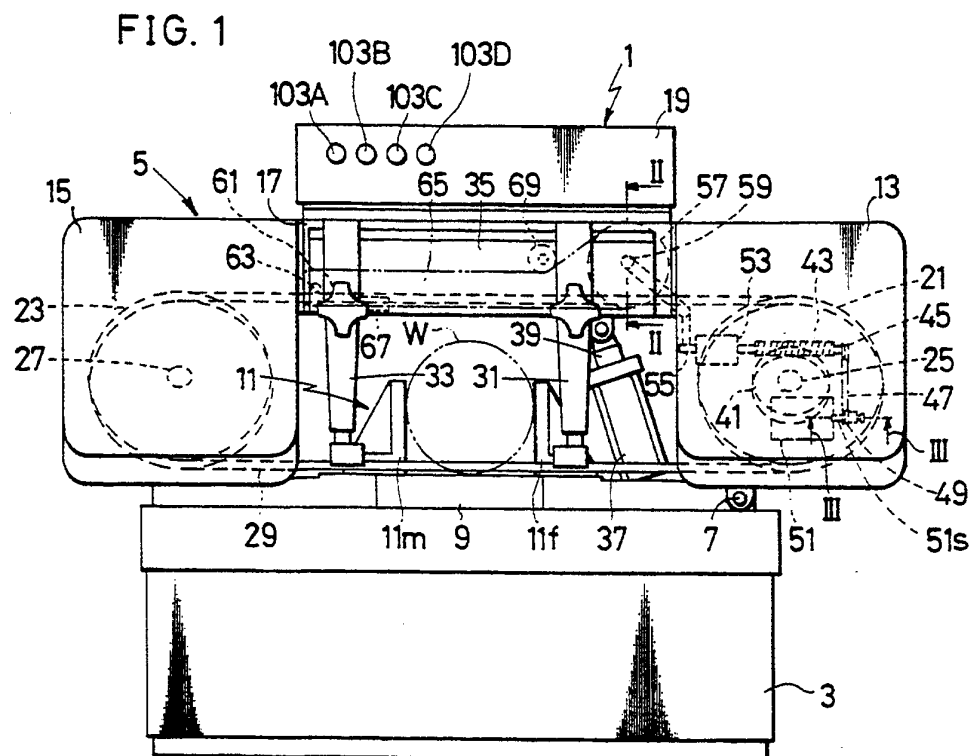


FIG. 2

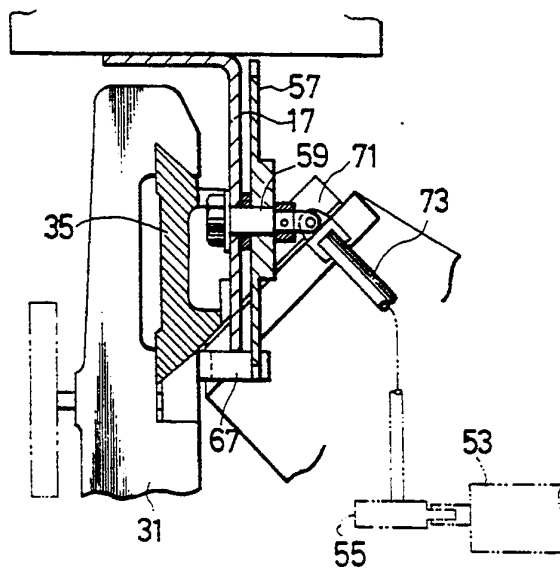


FIG. 3

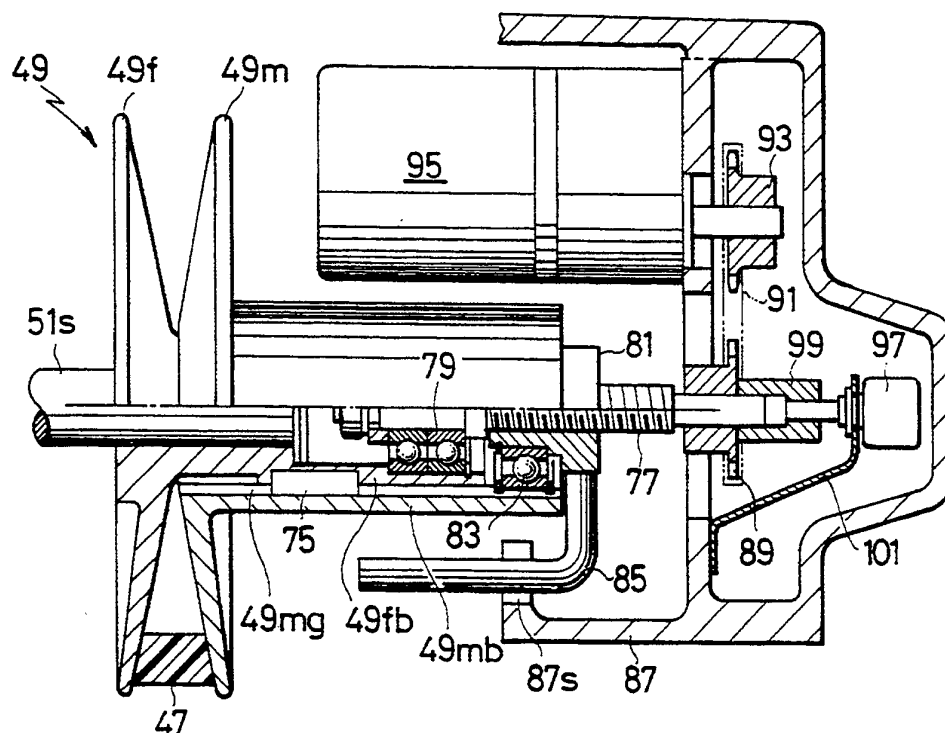


FIG. 4

