



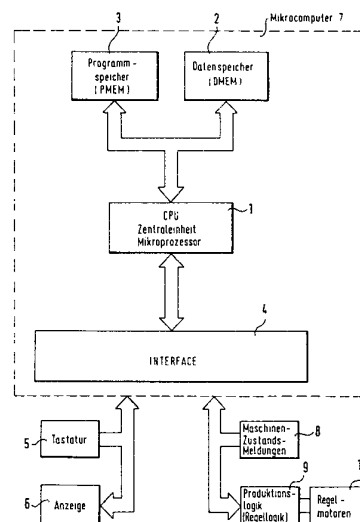
Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ PATENTSCHRIFT A5

<p>⑲ Gesuchsnummer: 3142/82</p> <p>⑳ Anmeldungsdatum: 19.05.1982</p> <p>㉓ Priorität(en): 20.05.1981 DE 3120134 20.05.1981 DE 3120133</p> <p>㉔ Patent erteilt: 31.12.1986</p> <p>㉕ Patentschrift veröffentlicht: 31.12.1986</p>	<p>㉗ Inhaber: Trützschler GmbH & Co. KG, Mönchengladbach 3 (DE)</p> <p>㉘ Erfinder: Hösel, Fritz, Mönchengladbach 2 (DE)</p> <p>㉙ Vertreter: A. Braun, Braun, Héritier, Eschmann AG, Patentanwälte, Basel</p>
--	--

⑤④ **Vorrichtung zur Steuerung und Regelung einer Karde oder Krempel.**

⑤⑦ Bei einer Steuerung einer Karde oder Krempel wird die Art und Menge der Verarbeitung des Fasermaterials gesteuert und kontrolliert, wobei z.B. die Ist-Drehzahlen der Speisewalze (11) und des Abnehmers (14) mit vorgegebenen, in einem Speicher vorhandenen Soll-Drehzahlen verglichen und aus der Abweichung Stellwerte gebildet und der Speisewalze (11) bzw. dem Abnehmer (14) zugeführt werden, um eine vorgewählte Liefergeschwindigkeit bzw. einen vorgewählten Verzug einzustellen. Um insbesondere eine zentrale Steuerung und Kontrolle der Art und Menge der Verarbeitung des Fasermaterials zu ermöglichen und eine anlagemässig wenig aufwendige und wenig stör anfällige Steuerung zu schaffen, ist eine zentrale, einen Mikroprozessor (1) mit Speichern (2, 3) enthaltende elektrische Steuereinheit (7) vorgesehen, die die Regel-, Steuer-, Bedienungs-, Kontroll- und Anzeigefunktionen erfüllt.



PATENTANSPRÜCHE

1. Vorrichtung zur Regelung und Steuerung einer Karde oder Krempel, bei der zur Regelung maschinenbezogener Regelgrößen und fasertechnologischer Regelgrößen je ein Regelkreis aus Messglied, Regler, Sollwertsteller und Stellglied vorgesehen ist, wobei Sollwerte mit den Messsignalen der Regel-Messglieder verglichen und aus dem Vergleich Stellsignale für die Regelantriebe der Speisewalze und des Abnehmers gebildet werden und bei der zur Einstellung maschinenbezogener Steuergrößen je eine Steuerkette aus Steuer-Befehlsgeber und Steuer-Stellglied vorgesehen ist, dadurch gekennzeichnet, dass ein zentraler Mikrocomputer (7) vorgesehen ist, umfassend mindestens einen Datenspeicher (2) zur Aufnahme aller veränderlichen, zur Steuerung und Kontrolle der Art und Menge des Fasermaterials dienenden Signal-Daten,

einen Programmspeicher (3) mit einem fest eingespeicherten Maschinenprogramm,

eine mit diesen beiden Speichern (2 und 3) verbundene Zentraleinheit (1) und

eine Interface-Logik (4) zum wechselseitigen Datenaustausch zwischen dem Mikrocomputer (7) und externen Einrichtungen,

dass als externe Einrichtungen an den Mikrocomputer (7) angeschlossen sind:

eine Sollwerteingabe (5, 23) für alle maschinenbezogenen und fasertechnologischen Sollwerte,

die Regel-Messglieder (21, 26, 30, 32) für die Speisewalze (11), den Abnehmer (14), die Trommel (13) und eine Bandkickenmesseinrichtung,

die Regel-Antriebe (25, 28) für die Speisewalze (11) und den Abnehmer (14) und

alle Steuer-Befehlsgeber (33-37) sowie Steuer-Stellglieder (38-42), und

dass zur Ermittlung der maschinenbezogenen Soll-Drehzahlen für die Regelantriebe (25, 28) der Speisewalze (11) und des Abnehmers (14) in Abhängigkeit von den fasertechnologischen Sollwerten die Zentraleinheit (1) mit dem Datenspeicher (2) und dem Programmspeicher (3) in Verbindung steht.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Regel-Messglieder (21, 26, 30, 32) über einen Analog/Digital-Wandler (22) und die Regelantriebe (25, 28) über Digital/Analog-Leistungsumsetzer (24, 27) an den zentralen Mikrocomputer (7) angeschlossen sind.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Analog/Digital-Wandler (22) von dem zentralen Mikrocomputer (7) gesteuert wird.

4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1-3, dadurch gekennzeichnet, dass in den Datenspeicher (2) ausser Ist- und Sollwerten für z.B. Verzug, Liefergeschwindigkeit und Banddicke Zusatzfunktionen für interne oder externe Steuervorgänge einzugeben sind.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1-4, dadurch gekennzeichnet, dass in den Datenspeicher (2) des Mikrocomputers (7) Signale des Ist-Wertes von Messgliedern einzugeben sind.

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass in den Datenspeichern (2) Signale des Ist-Wertes der Drehzahl der Speisewalze (11) einzugeben sind.

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass in den Datenspeicher (2) Signale des Ist-Wertes der Drehzahl der Trommel (13) einzugeben sind.

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass in den Datenspeicher (2) Signale des Ist-Wertes der Drehzahl des Abnehmers (14) einzugeben sind.

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass in den Datenspeicher (2) Signale des

Ist-Wertes (43) des Motorstromes des Antriebes für die Speisewalze (11) einzugeben sind.

10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass in den Datenspeicher (2) Signale des Ist-Wertes (44) des Motorstromes des Antriebes für den Abnehmer (14) einzugeben sind.

11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass in den Datenspeicher (2) Signale des Ist-Wertes der Motorspannung des Antriebes für die Speisewalze (11) einzugeben sind.

12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass in den Datenspeicher (2) Signale des Ist-Wertes der Motorspannung des Antriebes für den Abnehmer (14) einzugeben sind.

13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass in den Datenspeicher (2) Signale einer Testeinrichtung (31) einzugeben sind.

14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass in den Datenspeicher (2) Signale des Ist-Wertes des Messsignals (z) der Faserbanddicke einzugeben sind.

15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass in den Datenspeicher (2) Signale des Ist-Wertes des Messsignals der aktuellen Fasermenge, z.B. der Stärke des Trommel- oder Abnehmerbelages, einzugeben sind.

16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass in den Datenspeicher (2) Signale aus der Karde oder Krempel vorgeschalteten Maschinen, z.B. Flockenbeschickung, Feinöffner, einzugeben sind.

17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass in den Datenspeicher (2) Signale aus der Karde nachgeschalteten Maschinen, z.B. Streckwerk, einzugeben sind.

18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass die Signale Schaltfunktionen sind.

19. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 18, dadurch gekennzeichnet, dass die Signale Regelfunktionen sind.

20. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 19, dadurch gekennzeichnet, dass in den Datenspeicher (2) Soll-Werte, z.B. für die Drehzahl der Speisewalze (11), der Trommel (13), des Abnehmers (14) und dergleichen einzugeben sind.

21. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 20, dadurch gekennzeichnet, dass in den Datenspeicher (2) Signale zur Betriebskontrolle, z.B. Vor- und Hauptsignal für Kannenfüllung, eingegeben werden.

22. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 21, dadurch gekennzeichnet, dass in den Datenspeicher (2) Signale von Überwachungselementen einzugeben sind, um Betriebsstörungen anzuzeigen.

23. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 22, dadurch gekennzeichnet, dass in den bzw. aus dem Datenspeicher (2) Signale aus einem und/oder für einen übergeordneten Leitreechner (36) eine übergeordnete Steuerung für eine Mehrzahl von Karden oder Krempeln einzugeben sind.

24. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 23, dadurch gekennzeichnet, dass in den bzw. aus dem Datenspeicher (2) Signale aus einem und/oder für ein Programmiermodul (37), mit dem variable Daten einmalig bzw. bei Änderungen umprogrammiert werden können, einzugeben sind.

25. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 24, dadurch gekennzeichnet, dass in den bzw. aus dem Datenspeicher (2) Signale aus und/oder für die Maschinenbedienung einzugeben sind, z.B. Ein- und Ausschaltung der Karde

oder Krempel, um den Maschinenzustand zu ändern.

26. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 25, dadurch gekennzeichnet, dass aus dem Datenspeicher (2) Signale für Stellglieder einzugeben sind.

27. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 26, dadurch gekennzeichnet, dass aus dem Datenspeicher (2) Signale für den Antrieb der Speisewalze (11) auszugeben sind.

28. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 27, dadurch gekennzeichnet, dass aus dem Datenspeicher (2) Signale für den Antrieb des Abnehmers (14) auszugeben sind.

29. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 28, dadurch gekennzeichnet, dass aus dem Datenspeicher (2) Signale für Betriebskontrollelemente auszugeben sind, wie Produktions- und Zählerstandsanzeigen (38), Signallampen (40) und für Schütz-Schalter (41) und Ventile (42).

Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Bei einer bekannten Karde erfolgen Steuerung und Kontrolle der Art und Menge der Verarbeitung des Fasermaterials durch mehrere getrennte Einrichtungen. So werden z.B. die Liefergeschwindigkeit und der Verzug über je eine elektronische Motorregelung für den Antrieb der Speisewalze und des Abnehmers verwirklicht. Die Banddickenregelung des die Karde verlassenden Faserbandes erfolgt z.B. unabhängig davon über ein pneumatisches Signal, das einem elektrischen Dreipunktregler zugeführt wird, den ein elektrisches Signal verlässt, durch das das der Karde zuzuführende Fasermaterial geregelt wird. Das alles ist anlagemässig sehr aufwendig. Hinzu kommt, dass verschiedene Komponenten, wie der elektronische Motorregler oder der Dreipunktregler, stör anfällig sind.

Bei der bekannten Vorrichtung werden die maschinenbezogenen Kenndaten, z.B. die Abnehmerdrehzahl einerseits und die fasertechnologischen Kenndaten, z.B. die Dicke des die Karde verlassenden Faserbandes, andererseits jeweils völlig getrennt voneinander erfasst und verarbeitet. Eine Verknüpfung oder Wechselwirkung aufeinander kann dabei nicht erfolgen. Die maschinenbezogenen Kenndaten (Maschinenzustandsmeldungen) werden in einer Steuerung verarbeitet, die einen einzigen Sollwertgeber ansteuert. Hier ist weder ein Analog/Digital-Wandler noch ein Digital/Analog-Wandler vorgesehen. Der Sollwertgeber steht mit einer Mehrzahl von Regelkreisen in Verbindung, d.h. für jeden Antrieb einer Kardierwalze wird ein eigener geschlossener Regelkreis eingesetzt. Das ist anlagenmässig sehr aufwendig. Neben der Drehzahlregelung kommt für Bedienungs-, Steuer-, Kontroll- und Anzeigefunktionen noch weiterer apparativer Aufwand hinzu. Die fasertechnologischen Kenndaten werden ebenfalls jeweils in einem eigenen Regelkreis verarbeitet, was eine weitere Regeleinrichtung voraussetzt und damit weiteren erheblichen zusätzlichen Aufwand bedeutet.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zur Steuerung und Regelung einer Karde oder Krempel der eingangs genannten Art zu schaffen, die die genannten Nachteile vermeidet, die insbesondere auf anlagenmässig einfache Weise die Erfassung und Einstellung maschinenbezogener und fasertechnologischer Kennwerte und damit eine verbesserte Verarbeitung des Fasermaterials gestattet.

Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1.

Ein Mikroprozessor kann in Verbindung mit den Speichern und dem Interface einen Mikrocomputer bilden, wobei

der zwischen dem Speicher und dem Interface arbeitende Mikroprozessor zur Entwicklung der erforderlichen Rechenoperationen, logischen Entscheidungen, Befehlssignalen und dergleichen dient, während über das Interface externe Eingabesignale, wie Tastatursignale und Daten über den jeweiligen Maschinenzustand, umgesetzt und an den Mikroprozessor weitergegeben werden und im Mikrocomputer entwickelte oder vorhandene Befehlssignale an die externen Einrichtungen und Steuerlogiken weitergeleitet werden.

Die Regelung der Drehzahl z.B. der Speisewalze und des Abnehmers erfolgt zweckmässig durch den Mikrocomputer in Verbindung mit Leistungsumsetzern, z.B. Thyristoren.

Ein wesentlicher Vorteil der Erfindung besteht darin, dass alle Steuer- und Überwachungsfunktionen von dem zentralen Mikrocomputer übernommen werden. Dadurch entfallen mehrere aufwendige und anfällige elektronische Einzel-Motorregelungen. Hierbei werden zugleich in vorteilhafter Weise die nötigen Zusammenhänge, d.h. die Drehzahlabstimmung zwischen Speisewalze, Abnehmer und Trommel der Karde realisiert. Die Verarbeitung der Mess- und Stellsignale für die Bandregulierung des Faserbandes erfolgt ebenfalls durch den Mikrocomputer. Durch die ständige Überwachung aller wesentlicher Messwerte können Fehler frühzeitig erkannt und lokalisiert werden. In vorteilhafter Weise kann durch den Mikrocomputer zugleich eine direkte Drehzahlregelung des Antriebes für die Speisewalze, den Abnehmer, die vorgeschaltete Flockenbeschickung o.ä. verwirklicht werden. Dabei entfällt die Anwendung eines elektronischen Dreipunktreglers. Bei Verwendung eines Mikroprozessorsystems ist es möglich, für bestimmte Partien einmalig ermittelte optimale Werte, z.B. für Verzug, Liefergeschwindigkeit und dergleichen zu speichern und zur Verarbeitung einer gleichen Partie bei Bedarf ohne neue Einstellung wieder zu benutzen, so dass zusätzlicher Einstellaufwand bei Wechsel der Partie entfällt. Das Regelverhalten für die Antriebsmotoren wird durch das Programm festgelegt und ist beliebig variierbar (PI-Verhalten, Hochlaufintegrator und ähnliches.)

Gemäss einer vorteilhaften Ausführungsform lassen sich in den Datenspeicher des Mikrocomputers Signale des Istwertes des Messsignals der aktuellen Fasermenge sowie Signale von der Karde oder Krempel vorgeschalteten Maschinen eingeben. Als Beispiele für die erstgenannten Signale lässt sich die Stärke des Trommel- oder Abnehmerbelags nennen, als Beispiele für die zweite Art von Signalen und damit für vorgeschaltete Maschinen können eine Flockenbeschickung, ein Feinöffner und dergleichen angesehen werden. Das vorgenannte Messsignal der aktuellen Fasermenge kann über verschiedene, an sich bekannte Messorgane am Kardeneinlauf ermittelt werden. Nach einer aus der DE-OS 20 50 111 bekannten Möglichkeit wird ein solches Messsignal entsprechend der Wattstärke zwischen einer Federplatte und einer in Verbindung mit einem Messwertgeber stehenden Speisewalze je nach der Auslenkung dieser federnd gelagerten Speisewalze ermittelt.

Weitere vorteilhafte Ausführungsformen sind in den abhängigen Ansprüchen beschrieben:

Durch den Einsatz eines Leitrechners können diverse Aufgaben übernommen werden.

a) Fehlermeldung- und lokalisierung (Klartext) für Kardieriemeister u.ä.

b) Betriebsdatenerfassung (Stillstandszeiten, Produktion, Bandbrüche, Fehler).

c) Hinweise auf Wartungs-, Reinigungs- und Reparaturarbeiten (Betriebsstundenzähler).

d) Für eine vom Leitrechner vorgegebene Kardengruppe können alle Karden auf eine entsprechende Partie programmiert bzw. umgestellt werden.

e) Jede einzelne Karde kann vom Leitrechner aus korri-

giert bzw. beeinflusst werden (Produktionsgeschwindigkeit).

Durch die «Intelligenz» des Systems ist es möglich, bei auftretenden Störungen sofort einzugreifen und mögliche nachteilige Auswirkungen nicht erst zuzulassen, wie folgende Beispiele zeigen:

Durch Kabelbruch oder Fehlbedienung kann für eine Kannenfüllung ein Wert von 50 000 m/Kanne vorgegeben werden, wobei in dem System gespeichert ist, dass nur 9000 m/Kanne zutreffend sind. Bevor die unzutreffende Kannenfüllung von 50 000 m/Kanne angegangen werden, wird beim Leitreechner oder durch eine andere Meldung beim Bediener angefragt, ob dieser Wert zutreffend ist. Erst wenn die Richtigkeit ausdrücklich bestätigt wird, z.B. durch Kannenstockwechsel, wird der Befehl ausgeführt. – Weiterhin ist gespeichert, dass zu einer bestimmten Produktionsgeschwindigkeit eine bestimmte Drehzahl der Speisewalze gehört. Wird festgestellt, dass der Antriebsmotor für die Speisewalze plötzlich eine die vorgegebene Grenze überschreitende Drehzahl aufweist, wird die Maschine sofort abgestellt und der Fehler gemeldet, lokalisiert und gegebenenfalls werden automatisch Hinweise für Abhilfe gegeben. – Auch wenn z.B. bei Schwergängigkeit die Drehzahl der Trommel absinkt, kann dies ebenfalls sofort erkannt, gemeldet und ausgewertet werden.

Wesentlich ist die zentrale Steuerung bzw. Regelung und Kontrolle aller Mess-, Befehls- und Stellsignale bei der Verarbeitung des Fasermaterials durch den Mikrocomputer. Der Mikrocomputer wird also für Regelfunktionen eingesetzt, z.B. Drehzahlregelung der Speisewalze, des Abnehmers und dergleichen. Der Mikrocomputer wird ausserdem für Steuerungsfunktionen eingesetzt, z.B. Ein/Aus-Schaltung der Karde oder Krempel, Steuerung der Geschwindigkeitsstufen der Walzen, z.B. des Vorreissers, der Trommel, des Abnehmers für Anlagegang, Schnellgang und Langsamgang.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand von zeichnerisch dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 schematisch eine als Blockschaltbild wiedergegebene vollautomatische Steuerung für eine Karde oder Krempel,

Fig. 2 ein Schaltbild für die Regelung der Speisewalze und des Abnehmers der Karde,

Fig. 3 ein Blockschaltbild der erfindungsgemässen Steuerung mit weiteren Steuerungs- und Kontrollfunktionen,

Fig. 4 eine Banddickenmessenrichtung mit Wandler der pneumatischen in elektrische Signale,

Fig. 5 ein Flussdiagramm des Arbeitsablaufes und

Fig. 6 ein ähnliches Flussdiagramm gemäss einer Variante.

Die dargestellte Steuerung hat einen Mikroprozessor 1 als zentrale Recheneinheit CPU, die einerseits mit den Speichern 2 und 3 und andererseits mit dem Interface 4 in Verbindung steht. Diese Steuerungsteile 1 bis 4 bilden in ihrer Gesamtheit einen Mikrocomputer.

Der Speicher 2 nimmt die von der Bedienungsperson über die Tastatur 5 eingegebenen Daten für das jeweilige Produktionsprogramm auf. Im Speicher 3 sind die fest vorprogrammierten und für jedes Produktionsprogramm geltenden Daten für den Steuerungsablauf eingespeichert. Hierbei handelt es sich u.a. um Daten, die bei bestimmten ermittelten Betriebszuständen bestimmte Maschinenfunktionen zulassen oder unterdrücken. Hierbei geht es beispielsweise um Daten, die den erlaubten Drehzahlbereich des Abnehmers festlegen.

Der Mikroprozessor 1 erzeugt zum einen alle für den Betrieb des Mikrocomputers erforderlichen Steuersignale und erledigt zu anderen, gesteuert durch das Programm im PEM-Speicher 3, alle Datentransfers zwischen den Speichern und den über das Interface 4 angekoppelten externen Schaltungen und Einrichtungen. Im übrigen führt der Mikroprozessor 1 alle benötigten Berechnungen und Entscheidungen durch,

wie noch später erläutert werden wird.

Das Interface 4 ist im Prinzip ein Pufferspeicher mit Eingabe- und Ausgaberegistern, der es gestattet, durch Mikrocomputer-Befehle externe Informationen als Eingabesignale, also etwa Tastatursignale und Signale zur Darstellung des Maschinenzustandes, in den Mikrocomputer einzulesen und die in diesem befindlichen Informationen, also Befehle, an die externen Steuerlogiken oder Anzeigeeinrichtungen, als Ausgabesignale abzugeben.

Zu den externen Einrichtungen gehört die Anzeige 6, mit der die wesentlichen Programmdaten und z.B. auch Angaben über die jeweilige Produktionsgeschwindigkeit sowie weitere Maschinenzustände zur Anzeige gebracht werden. Weitere Geber 8 erzeugen Meldesignale über den Maschinenzustand. Solche Signale sagen dann z.B. aus, ob die Trommel läuft oder nicht läuft.

Schliesslich ist eine Produktionslogik 9 mit daran angeschlossenen Regelmotoren 10 für den Materialtransport vorgesehen. Die Logik 9 erhält bei automatischem Betrieb ihre Befehlssignale vom Mikrocomputer und steuert den Betrieb z.B. der Speisewalze und des Abnehmers in Abhängigkeit vom Produktionsprogramm.

Wie schon erwähnt wurde, werden die Produktionsprogramme über eine Eingabevorrichtung, z.B. die Tastatur 5, in den Speicher 2 eingegeben. Beim Drücken einer Programmier-taste wird dabei ein Code erzeugt, der über das Interface 4 in den Mikroprozessor 1 eingelesen wird. Dieser entscheidet, ob der betreffende Code einen Befehl, also etwa das Speichern, Löschen oder Einsetzen eines Signals, oder eine Information für das Produktionsprogramm darstellt. Im ersten Fall wird der entsprechende Befehl ausgeführt. Bei Ermittlung eines Befehlssignals in «Speichern» veranlasst der Mikroprozessor 1 die Übertragung der zuletzt eingegebenen Daten in den Speicher 2. Im zweiten Fall werden Ziffern bzw. Funktionen für weitere Verwendung im Datenspeicher 2 zwischengespeichert.

Fig. 2 zeigt schematisch eine Karde mit einer Speisewalze 11, einem Vorreisser 12, einer Trommel 13, einem Abnehmer 14, einer Abstreichwalze 15, zwei Quetschwalzen 16, 17, einem Flortrichter 18 und zwei Abzugswalzen 19, 20. Der Speisewalze 11 ist als Messwertaufnehmer ein elektronischer Tachogenerator 21 zugeordnet, der an einem Analog/Digital-Wandler 22 angeschlossen ist. Der Analog/Digital-Wandler 22 steht mit einem Mikroprozessor (siehe Fig. 1) mit Speicher (siehe Fig. 1) enthaltenden elektronischen Steuereinheit, einem Mikrocomputer 7, in Verbindung. Der Analog/Digital-Wandler 22 wird von dem Mikrocomputer 7 gesteuert. Dem Mikrocomputer 7 ist ein Sollwertgeber 23 zugeordnet. Der Mikrocomputer 7 ist an einen ersten Digital/Analog-Leistungsumsetzer 24 angeschlossen, der vom Mikroprozessor gesteuert wird und der mit dem Regelmotor 25 für die Speisewalze 11 in Verbindung steht. Dem Abnehmer 14 ist als Messwertaufnehmer ein elektrischer Tachogenerator 26 zugeordnet, der an den Analog/Digital-Wandler 22 angeschlossen ist. Der Analog/Digital-Wandler 22 steht mit dem Mikrocomputer 7 in Verbindung. Der Mikrocomputer 7 ist ausserdem an einen zweiten Digital/Analog-Leistungsumsetzer 27 angeschlossen, der mit dem Regelmotor 28 für den Abnehmer 14 in Verbindung steht.

Im Betrieb werden die Drehzahlen der Speisewalze 11 bzw. des Abnehmers 14 durch die Tachogeneratoren 21 bzw. 26 in analoge elektrische Signale umgesetzt. Diese analogen Signale werden durch den Analog/Digital-Wandler 22 in digitale elektrische Signale umgesetzt und bilden die Eingangssignale in den Mikrocomputer 7. Aus den Eingangssignalen und den gespeicherten Programmdateen werden über den Mikroprozessor (Fig. 1) digitale elektrische Ausgangssignale entwickelt. Diese Digitalsignale werden durch die nach-

folgenden Digital/Analog-Leistungsumsetzer 24 bzw. 27 wieder in analoge elektrische Signale umgesetzt und gelangen anschliessend in die Regelmotoren 25 bzw. 28, mit denen die Speisewalze 11 bzw. der Abnehmer 14 gesteuert werden.

Fig. 3 zeigt eine Steuerung wie Fig. 2, jedoch mit zusätzlichen Steuer- und Kontrollfunktionen. Der Trommel ist als Messwertaufnehmer ein elektrischer Tachogenerator 30 zugeordnet, der an den Analog/Digital-Wandler 22 angeschlossen ist. Weiterhin ist an den Analog/Digital-Wandler eine Testeinrichtung 31 angeschlossen. Schliesslich wird dem Analog/Digital-Wandler ein Analogsignal aus einer Banddickenmessenrichtung zugeführt, die in Fig. 4 näher beschrieben wird.

An den Mikrocomputern sind weiterhin die folgenden Einrichtungen elektrisch angeschlossen: Bedienelemente 33, wie Ein/Aus-Schalter für die Karde und dergleichen; eine Einrichtung 34 zur Eingabe eines Vor- und Hauptsignals z.B. von der Kannenfüllung; Überwachungsorgane 35, die Störungen des Systems bzw. im Betriebsablauf melden; ein übergeordneter Leitrechner 36 für eine Mehrzahl von Karden oder Krempeln; ein Programmiermodul 37, mit dem variable Daten einmalig bzw. bei Änderungen umprogrammiert werden können; ein Anzeigegerät 38 für Produktions- und Zählerstandsanzeige; eine Einrichtung 39, mit der z.B. Signallampen 40, Schütze 41 und Ventile 42 direkt gesteuert werden.

Die Digital/Analog-Leistungsumsetzer 24 und 27 stehen über Einrichtungen 42 bzw. 44 mit den Regelmotoren 25 bzw. 28 in Verbindung.

Nach Fig. 4 durchläuft das Faserband F den Flortrichter 8, wobei ein pneumatisches Signal x gewonnen wird, das in einem Wandler 45 in ein elektrisches Signal y umgewandelt wird. Das Signal y wird im Analog/Digital-Wandler 22 in ein digitales elektrisches Signal z umgewandelt, das in den Mikrocomputer 7 (siehe Fig. 1 bis 3) eingespeist wird. Aus diesem Signal wird ein Ausgangssignal entwickelt, das zur Steuerung z.B. der Speisewalze 11 dient, um die der Karde zuzuführende Fasermenge zu verändern und damit die Gleichmässigkeit des die Karde verlassenden Faserbandes zu regeln.

Das in Fig. 5 dargestellte Flussdiagramm zeigt die Aufeinanderfolge der Arbeitsabläufe, die von dem Mikroprozessor 1 durchgeführt werden. Wie allgemein bei dieser Technik üblich, wird die Arbeitsfolge zyklisch in einem ausgewählten Mass durchgeführt, um sicherzustellen, dass die Einstellung ausreichend schnell erfolgt. Da Veränderungen des Kardierprozesses im Vergleich zum konventionellen Mikroprozessor-Schleifendurchlauf (Zyklus) sehr langsam vor sich gehen, bildet diese Forderung im vorliegenden Fall keine Schwierigkeiten, besonders durch die relativ geringe Anzahl von Schritten im Rahmen eines kompletten Arbeitszyklus.

Im Arbeitsablauf entsprechend Fig. 5 zeigt der erste Rechenkasten, dass der Soll- und Ist-Wert für die Geschwindigkeiten des Abnehmers 14 und der Speisewalze 11 auf der Grundlage von angelieferten Werten, die sich aus dem Datenspeicher 2 und den Tachogeneratoren 21 und 26 ergeben, bestimmt werden.

Die Soll- und Ist-Werte für die Abnehmergeschwindigkeit werden verglichen (erster Entscheidungskasten) und das Ergebnis des Vergleichs wird an den zweiten Rechenkasten geliefert. Sofern keine Gleichheit vorliegt, wird ein neuer Vorgabewert für die Abnehmergeschwindigkeit, wie im zweiten Rechenkasten gezeigt, berechnet, um einen Vorgabewert zu liefern, der die Abnehmergeschwindigkeit auf den gewünschten Wert bringt. Der Vorgabewert wird dem Leistungsumsetzer 27 zugeführt.

Wenn der Ist-Wert und der Soll-Wert der Abnehmergeschwindigkeit gleich sind, oder nach Bestimmung eines neuen Vorgabewertes für die Abnehmergeschwindigkeit, wird das

Ergebnis, das durch Vergleich des Ist-Wertes und des Soll-Wertes der Geschwindigkeit der Speisewalze erhalten wurde, zum zweiten Entscheidungskasten geführt. Wenn dieses Vergleichsergebnis anzeigt, dass die Werte nicht gleich sind, wird ein neuer Vorgabewert für die Speisewalze im folgenden (dritten) Rechenkasten bestimmt, und der neue Vorgabewert wird dem Leistungsumsetzer 24 zugeführt.

Wenn der Ist-Wert und der Soll-Wert für die Geschwindigkeit der Speisewalze gleich sind oder nach Bestimmung eines neuen Vorgabewertes für die Speisewalze, werden der Soll-Wert und der Ist-Wert für die Banddicke gespeichert. Der Soll-Wert kann vom Datenspeicher abgefragt werden, während der Ist-Wert der Banddicke über den Wandler 22 vom Regler 45 abgeleitet wird. Die Werte werden dann verglichen und das Vergleichsergebnis wird einem weiteren (vierten) Rechenkasten zugeführt.

Wenn dieser (dritte) Entscheidungskasten anzeigt, dass die Werte nicht gleich sind, zeigt der letzte (vierte) Rechenkasten, dass ein neuer Soll-Wert für die Abnehmer- und/oder Speisewalzengeschwindigkeit zu berechnen ist. Diese Berechnung beruht natürlich auf der Beziehung zwischen der Banddicke und den Abnehmer- und Speisewalzengeschwindigkeiten, was bereits aus dem Stand der Technik bekannt ist. Der neue Soll-Wert oder die neuen Soll-Werte werden dann zu dem ersten Rechenkasten zurückgeführt. Wenn der letzte Entscheidungskasten Übereinstimmung zwischen dem Ist-Wert und der gewünschten Banddicke anzeigt, kehrt der Arbeitsablauf zum Eingang des ersten Entscheidungskasten zurück.

Fig. 6 zeigt ein ähnliches Flussdiagramm wie Fig. 5. Hier werden zunächst der Soll- und Vorgabe-Wert für die Abnehmergeschwindigkeit und der Soll- und Vorgabe-Wert für die Speisewalzengeschwindigkeit berechnet. Die Ergebnisse dieser Berechnung werden in gleicher Weise weiterverarbeitet wie in der in Fig. 5 gezeigten Art. Im Gegensatz zu Fig. 5 kehrt nach dem letzten Rechenkasten der Arbeitsablauf zum Eingang des ersten Entscheidungskastens zurück. Während in Fig. 5 Ist-Werte (actual values) im ersten Rechenkasten bestimmt werden, werden in Fig. 6 am Eingang stattdessen Vorgabe-Werte (control values) berechnet.

Der Mikrocomputer kann eine speicherprogrammierbare Steuerung und/oder eine Mikroprozessorsteuerung enthalten.

Speicherprogrammierbare Steuerungen können alle Aufgaben von Funktionssteuerungen übernehmen. Sie arbeiten nicht parallel wie Schützsteuerungen, sondern durchlaufen das gesamte Programm zyklisch. Logische Verknüpfungen von Eingangssignalen oder Merkerspeichern werden Befehl für Befehl abgearbeitet, das Verknüpfungsergebnis wird einem Merkerspeicher oder einem Ausgang zugewiesen. Alle Daten und Operanden sind nur ein Bit breit. Speziell aufgebaute Logikprozessoren erreichen hierbei Zykluszeiten von 1 bis 3 ms für 1000 Programmworte. Dem Anwender erscheint die Arbeitsweise der SPS deshalb, wenn man von sehr schnellen Vorgängen absieht, parallel. Bei einigen Systemen kann die Zykluszeit durch bedingte oder unbedingte Sprünge beeinflusst werden. Andere wiederum lassen die quasi-parallele Abarbeitung mehrerer Programmzyklen zu.

SPS besitzen einen meist kleinen Vorrat unterschiedlicher Befehle, die anwendungsbezogen und durch Verwendung von Symbolik und die Beachtung memotechnischer Grundsätze leicht erlernbar sind. Hiermit können Verknüpfungs-, Folge- und Zeitsteuerungen realisiert werden.

Die Leistungsfähigkeit von Logikprozessoren bleibt in den meisten Fällen, bei vertretbaren Hardware- und Programmierkosten, auf diesen Bereich beschränkt.

Mikroprozessor-Steuerungen werden in der Regel in einer prozessornahen Sprache (z.B. Assembler) programmiert. Sie arbeiten wortorientiert und sind für Funktionssteuerungen dem Logikprozessor in Geschwindigkeit und Effizienz der

Programmierung weit unterlegen. Die Wortverarbeitung wird jedoch benötigt zum Messen, Dosieren, Rechnen, Vergleichen oder dem Ausgeben von Texten. Die Grenzen zwischen Mikroprozessorsteuerungen und SPS sind fließend. Es gibt Zwischenlösungen, bei denen Mikroprozessor-Steuerungen eine benutzernahe Logiksprache während der Ausführungszeit interpretativ in Befehle der eigenen Sprache übersetzen. Hierdurch wird eine leichte Programmierbarkeit bei Aufrechterhaltung der Wortverarbeitung durch Zugeständnisse an die Verarbeitungsgeschwindigkeit erkaufte. Weitere Lösungen für die Kombination von Bit- und Wortverarbeitung bestehen z.B. in der Verbindung einer Mikroprozessorsteuerung mit einer SPS innerhalb einer Maschinensteuerung oder in der gemeinsamen Anordnung eines Logikprozessors und eines Mikroprozessors in einem System.

Signal-Prozessoren sind programmierbare Bausteine zur Echtzeitverarbeitung analoger Signale, etwa vorzustellen als Anordnung von Mikroprozessor, Analog-Digital-Wandler und Digital-Analog-Wandler auf einem Baustein.

Die Einrichtung 43, 44 ist beispielsweise eine Messeinrichtung für Motorstrom und/oder Motorspannung; z.B. für Motorstrommessung enthält die Einrichtung 43, 44 einen Shunt und Operationsverstärker. Das Eingangssignal ist der Motorstrom und/oder die Motorspannung. Das Ausgangssignal ist ein (sich aus der Messung ergebendes) äquivalentes Messsignal, wobei bei Messung des Motorstromes als Ausgangssignal auch eine Spannung erzeugt wird.

Dank der beschriebenen Vorrichtung ist es möglich, durch die Anwendung eines elektronischen Mikrocomputer-Steuer- und Regelgerätes in sehr erheblichem Umfang apparativen Aufwand zu vermeiden. Insbesondere wird vermieden, dass für jede zu regelnde Grösse ein eigener Regelkreis mit eige-

nem Regelgerät eingesetzt werden muss. (Es ist beispielsweise darauf hinzuweisen, dass die Leistungsumsetzer 27 keine Regelgeräte, sondern beispielsweise nur Leistungstransistoren sind, die durch entsprechende Impulse des Steuergerätes angesteuert werden.) Die Regelung maschinenbezogener und fasertechnologischer Kenndaten erfolgt nicht mehr getrennt, sondern zusammen in der erfindungsgemässen Vorrichtung. Der besondere Vorteil besteht darin, dass dadurch die maschinenbezogenen und fasertechnologischen Kenndaten miteinander verknüpft und wechselweise aufeinander einwirken können. Beispielsweise können die Ist-Werte der Banddickenmessung (fasertechnologisch) im Steuergerät verarbeitet und als (maschinenbezogene) Regelgrößen für die Drehzahl der Einzugswalze und/oder des Abnehmers der Karde ausgegeben werden. Weiterhin können beispielsweise die für eine bestimmte Faserpartie optimalen fasertechnologischen Kenndaten wie Verzug oder Produktionsgeschwindigkeit gemessen und im Steuergerät gespeichert werden, so dass bei späterer Verarbeitung der gleichen Partie die gleichen maschinenbezogenen Regelgrößen der Walzen der Karde eingestellt werden. Schliesslich können erforderliche fasertechnologische Kenndaten auf die möglichen Maschinenleistungen abgestimmt und dadurch die Beziehung Kardiertechnologie zur Kardenkonstruktion optimiert werden. Ein weiterer Vorteil besteht darin, dass für andere Funktionen, z.B. des Antriebes und/oder der Kardiertechnologie über gewünschte, einbaubare Kennkurven ein bestimmtes Regelverhalten verwirklicht werden kann. Im Ergebnis werden die für die Kardiertechnologie notwendigen Informationen (Drehzahlen, Banddicke, Drehzahlverhältnisse) in optimaler Weise zentral erfasst, ausgewertet und verarbeitet.

FIG. 2

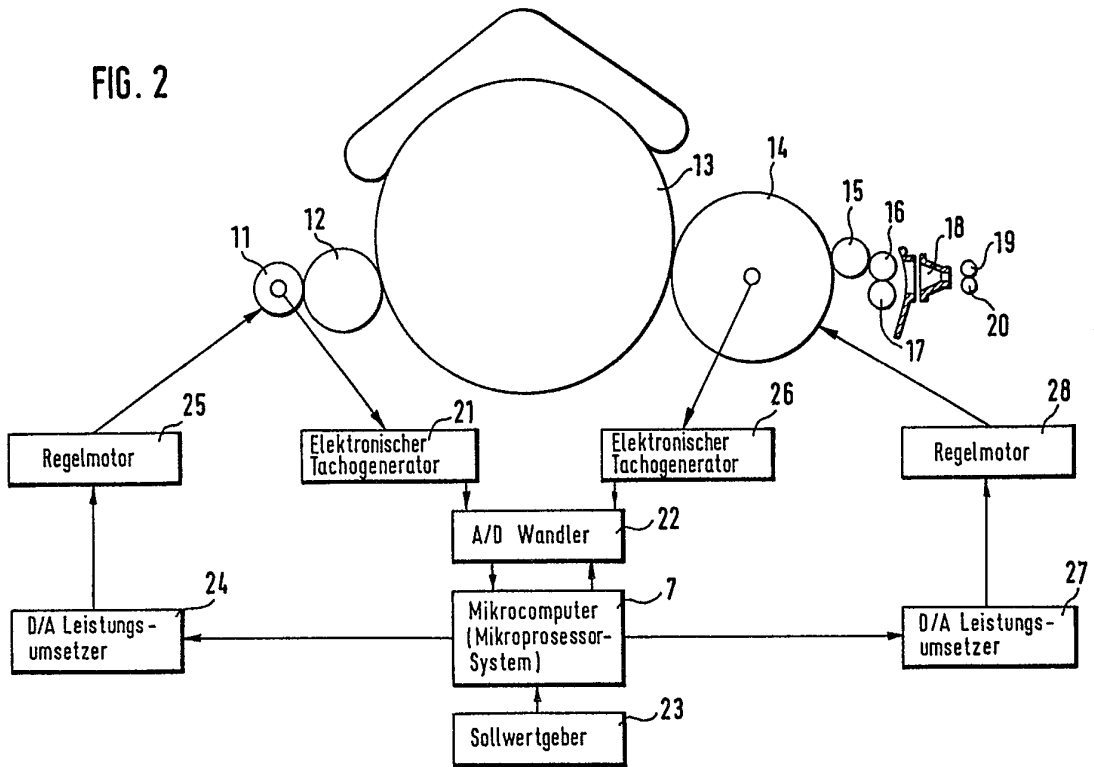


FIG. 4

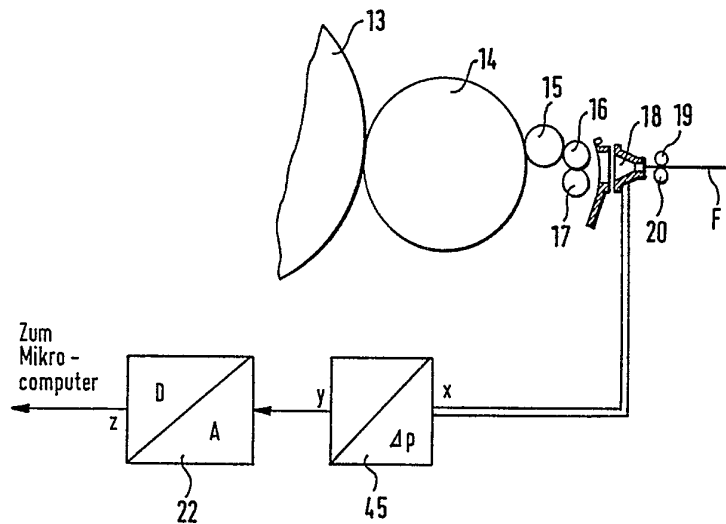


FIG. 5

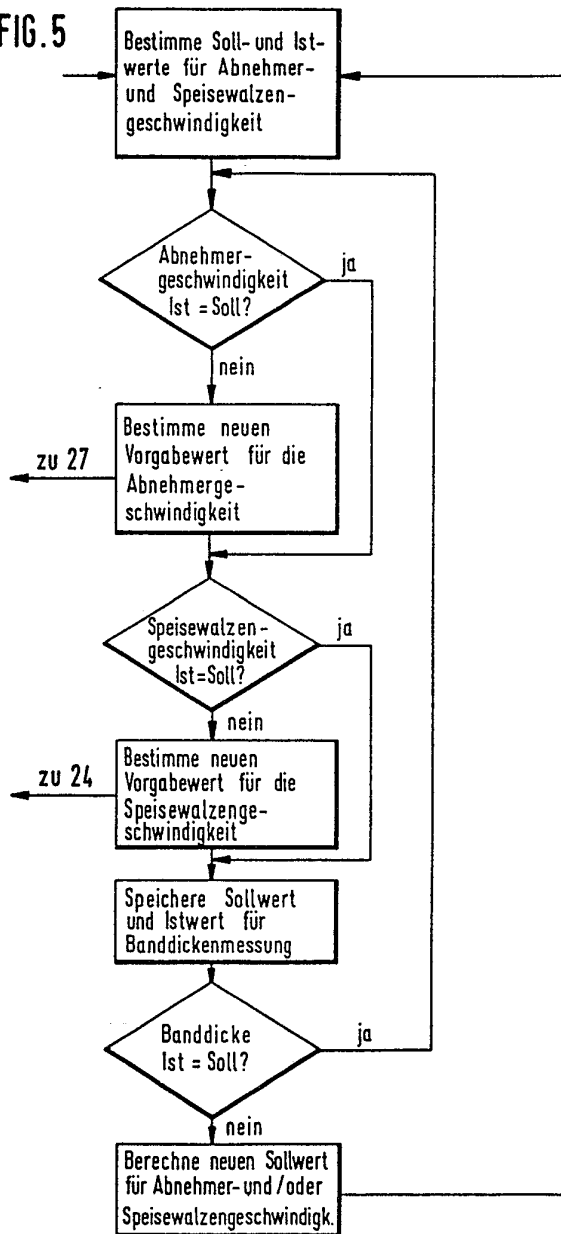


FIG. 6

