

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 81101814.2

(51) Int. Cl.³: **D 05 B 69/36**

(22) Anmeldetag: 12.03.81

(30) Priorität: 17.04.80 DE 3014753

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
28.10.81 Patentblatt 81/43

(84) Benannte Vertragsstaaten:
CH FR GB IT LI SE

(71) Anmelder: Pfaff Haushaltmaschinen GmbH
Gritznerstrasse 11
D-7500 Karlsruhe-Durlach(DE)

(72) Erfinder: Kemmel, Patrice Jean
Paracelsusstrasse 6
D-7513 Stutensee(DE)

(74) Vertreter: Klein, Friedrich
Königstrasse 154
D-6750 Kaiserslautern(DE)

(54) **Vorratswächter für den Unterfaden einer Nähmaschine.**

(57) Vorratswächter für den Unterfaden einer Nähmaschine
Bei dieser Vorrichtung ist ein Lichtsender (6) vorgesehen, der Lichtimpulse durch Öffnungen (3, 7, 10 und 11) im Greifkörper (2), in der Spulenkapsel (12) sowie in der Spule (9) eines Doppelsteppstichumlaufgreifers hindurch einem Lichtempfänger (13) zuleitet.

Zur Erzielung geringer Baukosten der Lichterzeugungsanordnung und verminderter Belastung des Lichtsenders (6) steuert ein von der Antriebswelle (1) der Nähmaschine betriebter Impulsgeber (16) über eine Steuervorrichtung die Einschaltfrequenz und die Einschaltdauer des Lichtsenders (6).

Zur Vermeidung des Empfanges von Störimpulsen ist der Lichtempfänger (13) synchron zum Lichtsender (6) geschaltet und seine Einschaltdauer beträgt nur einen Bruchteil von dessen Einschaltdauer.

Bei einer Nähmaschine mit Mikrocomputersteuerung läßt sich die Steuerung des Lichtsenders (6) und des Lichtempfängers (13) in einfachster Weise von dem Impulsgeber (16) durch ein Unterprogramm des Mikrocomputers (22) auslösen.

EP 0 038 418 A1

./...

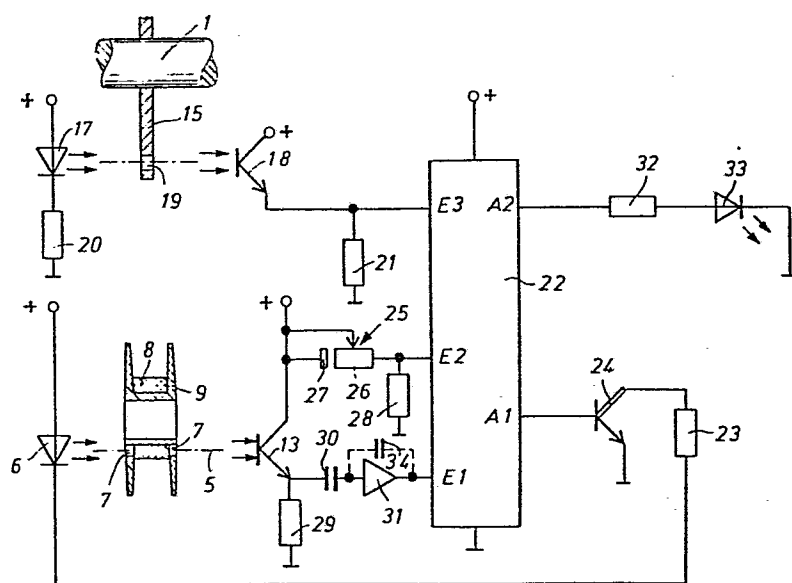


FIG. 2.

- 1 -

Vorratswächter für den Unterfaden einer Nähmaschine

Die im Oberbegriff des Patentanspruches 1 als bekannt angegebene Vorrichtung (DE-GM 78 27 499) benötigt eine starke Lichtquelle, da sich die zum optischen Abtasten des Unterfadenvorrates vorhandenen Durchbrechungen in Spule und Greifer, besonders bei hohen Nähgeschwindigkeiten nur sehr kurz während jeder Stichbildung in Übereinstimmung befinden und nur in dieser Übereinstimmungslage die Abtastung des Fadenvorrates erfolgen kann. Die Zeit zum Messen des Fadenvorrates ist damit äußerst kurz und außerdem von der Drehzahl des Greifers und der den Faden tragenden Spule abhängig.

Phototransistoren reagieren technologiebedingt stets verzögert auf den Lichtauftritt. Ist der Lichtimpuls kürzer als die Verzögerungszeit, erhält man verringerte Signalamplituden. Die Verzögerungszeit wird umso kleiner, je höher die Lichtintensität ist. Die als Lichtquelle verwendete Leuchtdiode muß daher an der Grenze ihrer Belastbarkeit betrieben werden. Außerdem wird bei relativ hohem Stromverbrauch auch ein großer Platzbedarf für den diesen Strom liefernden Transformator benötigt, der dann den in der Nähmaschine vorhandenen geringen Raum noch mehr einschränkt.

Der im Anspruch 1 angegebenen Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Verlustleistung des Lichtsenders wesentlich

herabzusetzen, um bei hoher effektiver Lichtausbeute eine lange Lebensdauer des Lichtsenders zu erzielen.

5 Der im Anspruch 1 angegebenen Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Verlustleistung des Lichtsenders wesentlich herabzusetzen, um bei hoher effektiver Lichtausbeute eine lange Lebensdauer des Lichtsenders zu erzielen.

10 Diese Aufgabe wird bei einem Fadenwächter nach dem Oberbegriff des Patentanspruches 1 durch das im Kennzeichnungsteil angegebene Merkmal gelöst. Durch die erfindungsgemäße Anordnung ergibt sich eine erhebliche Entlastung des Lichtsenders, der nunmehr nur sehr kurze Lichtimpulse hoher Intensität proportional zur Drehzahl des Greifers und damit
15 nur während der Zeit aussendet, in der überhaupt eine Empfangsmöglichkeit besteht.

Eine weitere Verminderung der Verlustleistung des Lichtsenders läßt sich durch die Anordnung nach Anspruch 2 erzielen, da infolge der Mehrzahl von nebeneinander auf einer
20 Lage angeordneter Fadenwindungen auf der Fadenspule nicht bei jeder Greiferumdrehung ein Überwachungsvorgang erforderlich ist, um rechtzeitig das Ende des Unterfadenvorrates anzuzeigen.

25 Eine weitgehende Ausschaltung von Störimpulsen, die einen sicheren Empfang durch den Lichtempfänger beeinträchtigen, ergibt sich durch die Maßnahmen nach den Ansprüchen 3 und 4.

30 Eine Abschaltung des Lichtsenders nach dem Erkennen von nicht vorhandenem Faden auf der Spule, nachdem also ein Sendevorgang nicht mehr erforderlich ist, wird bei einer mit einem Anzeigeelement für das Ende des Unterfadens aus-

gestatteten Nähmaschine durch eine einfache Anordnung nach Anspruch 5 erzielt.

5 Wenn der Antrieb des Motors der Nähmaschine bereits über einen Mikrocomputer gesteuert wird, läßt sich dieser in besonders kostengünstiger Weise nach dem Anspruch 6 auch als Steuervorrichtung für den Lichtsender und den Lichtempfänger einsetzen, wobei eine günstige Ausgestaltung der Schaltung im Anspruch 7 angegeben ist.

10

In den Fig. 1 bis 4 ist ein Ausführungsbeispiel eines Unterfadenvorratswächters dargestellt. Es zeigen:

15 Fig. 1 eine schaubildliche Darstellung eines Teiles des Greiferantriebes einer Nähmaschine, teilweise geschnitten,

Fig. 2 einen vereinfachten Schaltplan zur Steuerung des Fadenvorratswächters,

20

Fig. 3 ein Flußdiagramm mit Einzelheiten der Verfahrensschritte des in dem Programmspeicher des Mikrocomputers gespeicherten Programms und

25 Fig. 4 die Spannungspegel an den mit der Steuerung des Vorratswächters verbundenen Ein- und Ausgängen des Mikrocomputers.

30 Der in Fig. 1 dargestellte Greiferantrieb weist eine von einer nicht dargestellten Hauptwelle angetriebene Antriebswelle 1 auf, auf der ein nur teilweise dargestellter Greiferkörper 2 befestigt ist. Der Greiferkörper 2 ist mit einer zur Greiferachse schräg verlaufenden Öffnung 3 versehen, deren gegen die Achse der Antriebswelle 1 gerichtetes

Teil der Umfangsfläche als Reflektionsfläche 4 für einen Lichtstrahl 5 ausgebildet ist. Dieser wird von einem Lichtsender 6 ausgesendet, trifft durch Bohrungen 7 in einer mit Faden 8 bewickelten Spule 9 und Bohrungen 10 und 11 in einer Spulenkapsel 12 hindurch auf die Reflektionsfläche 4, wird dort umgelenkt und einem Lichtempfänger 13 zugeleitet. Die Spulenkapsel 12 ist dabei in bekannter nicht dargestellter Weise im Greiferkörper 2 gelagert und weist einen Mittenzapfen 14 auf, der die Spule 9 trägt.

10

Beim Antrieb der Nähmaschine steht die Spulenkapsel 12 still, während der Greiferkörper 2 umläuft. Die Spule 9 dreht sich beim Nähvorgang durch den Abzug des Fadens 8 ebenfalls, aber mit sehr niedriger Geschwindigkeit. Dabei verändert sich die Lage der Bohrungen 10 und 11 der Spulenkapsel 12 nicht gegenüber der Achse des Lichtstrahls 5 zwischen Lichtsender 6 und -empfänger 13, während die Reflektionsfläche 4 und auch die Bohrungen 7 in der Spule 9 nur zeitweise den Durchtritt des Lichtstrahls erlauben.

20

Auf der Antriebswelle 1 ist eine Impulsgeberscheibe 15 eines Impulsgebers 16 befestigt. In der Impulsgeberscheibe 15 ist eine mit einer Leuchtdiode 17 und einem Fototransistor 18 zusammenwirkende Öffnung 19 vorgesehen.

25

Die Fig. 2 zeigt einen vereinfachten Schaltplan, der für die Funktion der elektrischen Steuerung des Fadenwächters erforderlichen Bauteile. Von dem Pluspol einer geregelten Spannungsquelle fließt Strom über die Leuchtdiode 17 und einen Widerstand 20 nach Masse. Die Leuchtdiode 17 ist auf der einen Seite der Impulsgeberscheibe 15 angeordnet, auf deren anderen Seite der Fototransistor 18 angebracht ist. Dieser ist mit seinem Kollektor mit dem Pluspol und mit

30

seinem Emitter über einen Widerstand 21 mit Masse verbunden. Die Verbindungsleitung zwischen dem Fototransistor 18 und dem Widerstand 21 ist an den Eingang E3 eines Mikrocomputers 22 angeschlossen.

5

Von dem Pluspol fließt Strom über den als Leuchtdiode ausgebildeten Lichtsender 6, einen Widerstand 23 und einen Darlington-Transistor 24 nach Masse. Die Basis des Darlington-Transistors 24 ist an dem Ausgang A1 des Mikrocomputers 22 angeschlossen. Von dem Pluspol der Spannungsquelle fließt Strom über einen Anlaßwiderstand 25 zum Eingang E2 des Mikrocomputers 22. Der Anlaßwiderstand 25, der einen Widerstandskörper 26 und ein Abschaltsegment 27 zur Endabschaltung aufweist, dient als Teil eines Spannungsteilers. Mit ihm wird eine Bezugsspannung am Eingang E2 des Mikrocomputers 22 erzeugt. Dazu ist an den Eingang E2 ein mit Masse verbundener Widerstand 28 angeschlossen.

10

15

20

25

Weiterhin fließt Strom vom Pluspol über den aus einem Fototransistor bestehenden Lichtempfänger 13 und einen Widerstand 29 an Masse. Am Emitter des Fototransistors 13 ist ein Kondensator 30 angeschlossen, der über einen Verstärker 31 mit einem Eingang E1 des Mikrocomputers 22 verbunden ist. Schließlich führt eine Leitung von einem Ausgang A2 des Mikrocomputers 22 über einen Widerstand 32 und eine als Anzeigeelement dienende Leuchtdiode 33 an Masse.

Die Anordnung arbeitet wie folgt:

30

Beim Betrieb der Nähmaschine wird Licht von der Leuchtdiode 17 ausgesendet, welches beim Umlauf der Impulsgeberscheibe 15 jeweils beim Durchlauf der Öffnung 19 kurzzeitig auf den Fototransistor 18 fällt und diesen durchsteuert, so daß sich über dem Widerstand 21 kurzzeitig eine Spannung auf-

baut, die als Impuls dem Eingang E3 des Mikrocomputers 22
zugeführt wird. Jeder Impuls löst im Mikrocomputer 22 eine
Programmunterbrechung aus. Der Eingang E3 des Mikrocompu-
ters 22 kann aber auch an einem internen Impulszähler ange-
geschlossen sein, der erst beim Erreichen eines bestimmten
5 Zählerstandes die Programmunterbrechung bewirkt und sich
dabei selbst wieder zurückstellt.

Es läuft ein Unterprogramm an, das in Fig. 3 als Flußdia-
10 gramm dargestellt ist. Die den Programmbefehlen entspre-
chenden Spannungspegel an den Ein- und Ausgängen des Mikro-
computers 22 und der Spannungsverlauf am Lichtempfänger 13
sind aus Fig. 4 ersichtlich.

15 Bei diesem Programm erfolgt ein erster Befehl B0, ein Test,
ob Ausgang A2 des Mikrocomputers 22 gesetzt ist. Ist er ge-
setzt, so erfolgt ein Sprung zum Ende des Unterprogrammes
und der Lichtsender 6 bleibt stromlos. Wenn der Ausgang A2
gesetzt ist, fließt Strom über die Leuchtdiode 33 nach
20 Masse und die Diode 33 zeigt blinkend das Ende des Faden-
vorrates an. Während der Blinkzeit entfällt eine Ansteue-
rung und damit die Belastung des Lichtsenders 6.

Ist der Ausgang A2 des Mikrocomputers 22 nicht gesetzt, er-
25 folgt der Befehl B1, wodurch der Ausgang A1 des Mikrocompu-
ters 22 gesetzt wird. Dadurch wird der Darlington-Transi-
stor 24 leitend und es fließt ein hoher Strom durch den
Lichtsender 6, der somit kurzzeitig Licht von hoher Inten-
sität ausstrahlt. Es erfolgt der Befehl B2 "Warten", um
30 die Verzögerungszeit des Lichtempfängers 13 auszugleichen
und außerdem eventuelle beim Einschalten des Lichtempfän-
gers 13 auftretende Schaltstörungen S1 (Fig. 4) abklingen
zu lassen.

Sobald der Faden 8 auf der Fadenspule 9 soweit abgenommen hat, daß der Lichtstrahl 5 wenigstens zum Teil die Bohrungen 7 in der Spule 9 und die Bohrungen 10 und 11 in der Spulenkapsel 12 passieren kann, wird er auf der Reflektionsfläche 4 in dem Greiferkörper 2 auf den Lichtempfänger 13 umgelenkt. In diesem Falle wird dieser leitend und es fließt Strom über den Widerstand 29 an Masse. Die sich dabei aufbauende Spannung wird über den Kondensator 30 und den Verstärker 31 dem Eingang E1 des Mikrocomputers 22 zugeführt. Der Kondensator 30 dient dabei vorteilhafterweise zum Ausfiltern von durch Tageslicht verursachten Gleichströmen und von durch Nählicht verursachten Wechselströmen niedriger Frequenz.

15 Mit Befehl B3 erfolgt eine Abfrage des Einganges E1 durch den Mikrocomputer 22 zu einem Zeitpunkt A (Fig. 4), in dem sich der Stromfluß im Lichtempfänger 13 - wenn dieser angesprochen hat - beruhigt hat. Dadurch werden durch den Lichtsender 6 verursachte Ein- und Ausschaltstörungen S1 und S2 am Eingang E1 bei der Abfrage nicht erfaßt und auch
20 andere Störmöglichkeiten infolge der außerordentlich kurzen Abfragezeit von ca. 1 : 500 gegenüber der Umlaufzeit für eine Umdrehung des Greifers bei höchster Nähgeschwindigkeit erheblich verringert.

25 Danach wird mit Befehl B4 der Ausgang A1 des Mikrocomputers 22 wieder zurückgesetzt, wodurch der Stromfluß über den Darlington-Transistor f24 unterbrochen und der Lichtsender 6 stromlos wird.

30 Nun folgt ein zweiter Test durch den Befehl B5. Es wird abgefragt, ob der Eingang E1 des Mikrocomputers 22 beim vorhergehenden Lesebefehl B3 gesetzt war. Ist der zweite Test positiv, wird der Ausgang A2 des Mikrocomputers 22 gesetzt,

worauf über den Widerstand 32 und die Leuchtdiode 33 Strom nach Masse fließt. Die Leuchtdiode 33 zeigt das Ende des Fadenvorrats auf der Spule 9 an.

- 5 Nun ist das Ende des Unterprogrammes erreicht und es erfolgt in gleicher Weise, wie bei einem negativen Test ein Rücksprung ins Hauptprogramm.

10 Zum Ausschalten der Leuchtdiode 33 nach dem Wiederauffüllen der Spule 9 wird die Betätigung des Anlasserwiderstandes 25 beim erneuten Start der Nähmaschine ausgenutzt. Vor dem Wechseln der Spule 9 muß die Maschine durch Abschalten des Anlasserwiderstandes 25 angehalten werden, wodurch sich dessen Schleifer auf das Abschaltsegment 27 verschiebt und
15 der Spannungspegel am Eingang E2 des Mikrocomputers 22 nach Null geht. Zum Arbeiten der Nähmaschine wird der Anlasserwiderstand 25 betätigt. Sobald sich dessen Schleifer vom Abschaltsegment 27 auf den Widerstandskörper 26 verschiebt, baut sich am Eingang E2 des Mikrocomputers 22 durch den
20 Widerstand 28 eine Bezugsspannung auf. Deren Einschaltimpuls setzt den Ausgang A2 des Mikrocomputers 22 zurück und schaltet damit die Leuchtdiode 33 ab.

Es besteht auch die Möglichkeit, den Mikrocomputer 22 so zu
25 programmieren, daß die Befehle B3 und B4 vertauscht werden, indem zuerst der Ausgang A1 gelöscht und dann erst der Eingang E1 gelesen wird. Dann kann anschließend der Test stattfinden, ob der Eingang E1 gesetzt ist. Die Information muß dann jedoch am Ausgang des Verstärkers 31 mit Hilfe eines
30 parallel zu diesem geschalteten Kondensators 34 genügend lange gehalten werden.

Zur Vermeidung von Rückwirkungen der hohen Impulsbelastung des Lichtsenders 6 auf das Regelglied für die Versorgungsspannung kann der Lichtsender 6 außerdem an eine ungere-

gelte Spannungsquelle geschaltet sein. Der Widerstand 23 wird dann vorteilhafterweise in den Emitterzweig des Transistors 24 verlegt, um diesen als Konstantstromquelle zu schalten.

5

Der Impulsgeber 16 kann selbstverständlich auch auf einer anderen synchron zu der Antriebswelle 1 umlaufenden Welle angeordnet sein, beispielsweise auf der Armwelle. In diesem Falle werden bereits bei den üblicherweise mit Doppelstepp-

10

stichgreifern ausgestatteten Nähmaschinen, bei denen der Greifer zweimal je Armwellenumdrehung umläuft, die Überwachungsvorgänge auf die Hälfte reduziert.

Patentansprüche:

1. Einrichtung zur Überwachung des Unterfadenvorrates bei einer Nähmaschine mit einem Doppelsteppstichumlaufgrei-
5 fer sowie mit einem Lichtsender, der Lichtimpulse durch Öffnungen im Greiferkörper, im Spulengehäuse sowie in der Spule hindurch einem Lichtempfänger zuleitet, dadurch gekennzeichnet, daß ein an sich bekannter auf mindestens eine bestimmte Stellung einer Antriebswelle (1)
10 der Nähmaschine ansprechender Impulsgeber (16) über eine Steuervorrichtung die Einschaltfrequenz und die Einschaltdauer des Lichtsenders (6) steuert.
2. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß
15 die Steuervorrichtung für den Lichtsender (6) über einen Impulszähler mit dem Impulsgeber (16) verbunden ist.
3. Einrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Lichtempfänger (13) synchron zum Lichtsen-
20 der (6) geschaltet ist und die Einschaltdauer einen Bruchteil der Einschaltdauer des Lichtsenders (6) beträgt.
- 25 4. Einrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Lichtempfänger (13) über eine Verzögerungsschaltung an dem Einschaltkreis für den Lichtsender (6) angeschlossen ist.
- 30 5. Einrichtung, bei der die Steuervorrichtung ein Schaltelement für ein Anzeigeelement betätigt, nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Schaltelement mit einem Ausschaltelement für den Lichtsender (6) gekoppelt ist.

6. Einrichtung, bei einer Maschine, deren Antrieb mittels eines Mikrocomputers gesteuert wird, nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Impulsgeber (16) ein Unterprogramm des Mikrocomputers (22) zur Einschaltsteuerung des Lichtsenders (6) und des Lichtempfängers (13) auslöst.

7. Einrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Lichtempfänger (13) aus einem Fototransistor besteht, dessen Kollektor-Emitter-Strecke über einen Kondensator (30) und einen Verstärker (31) an einem Eingang (E1) des Mikrocomputers (22) angeschlossen ist und daß der Lichtsender (6) aus einer Leuchtdiode besteht, die im Kollektor oder Emitter-Zweig eines Transistors (24) liegt, dessen Basis an einem Ausgang (A1) des Mikrocomputers (22) angeschlossen ist.

Fig. 1

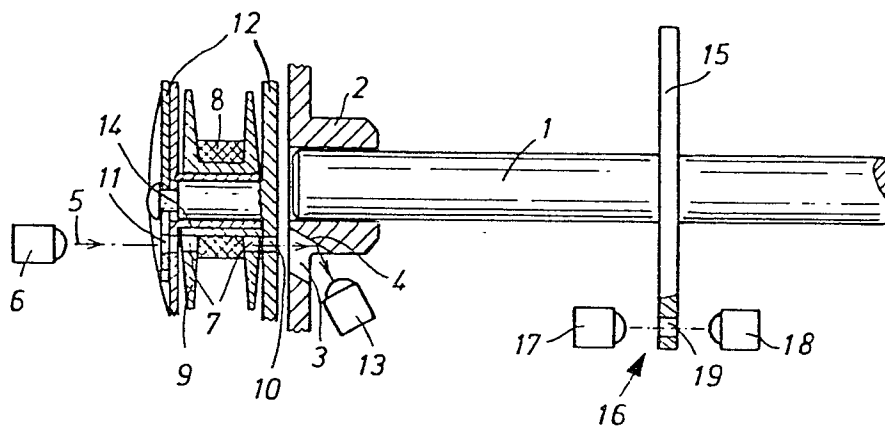


Fig. 2

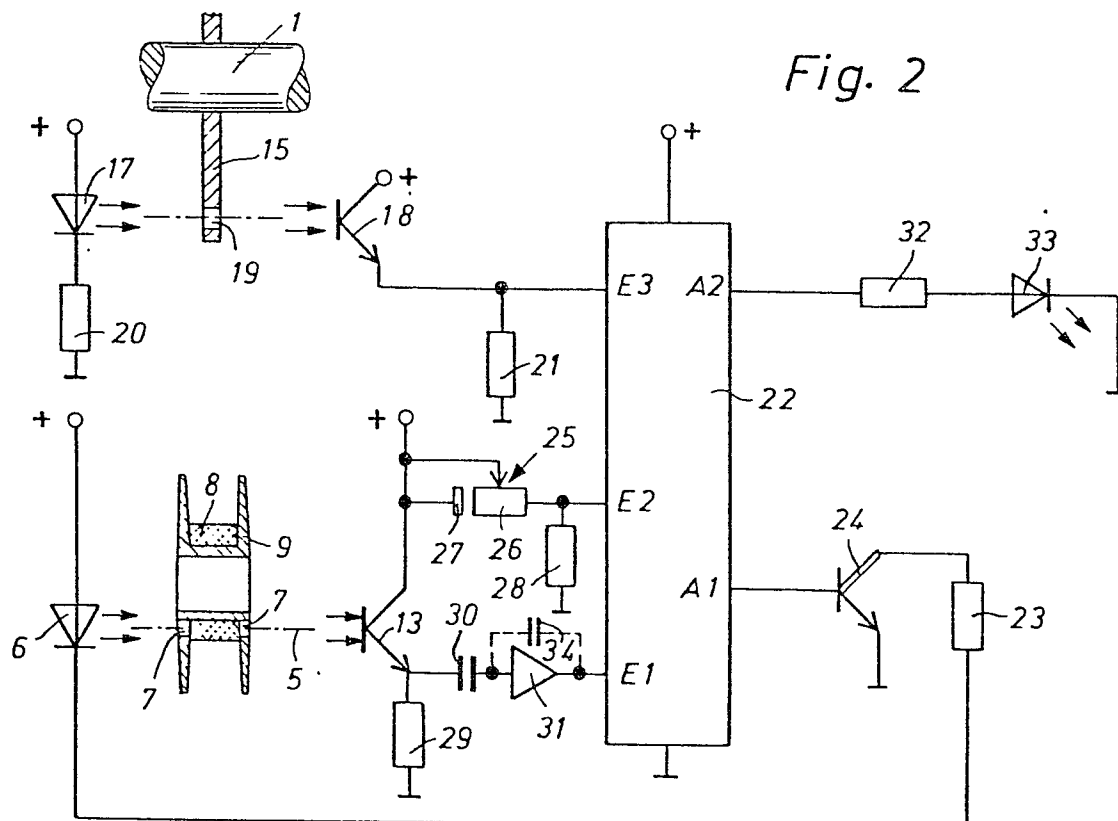


Fig. 3

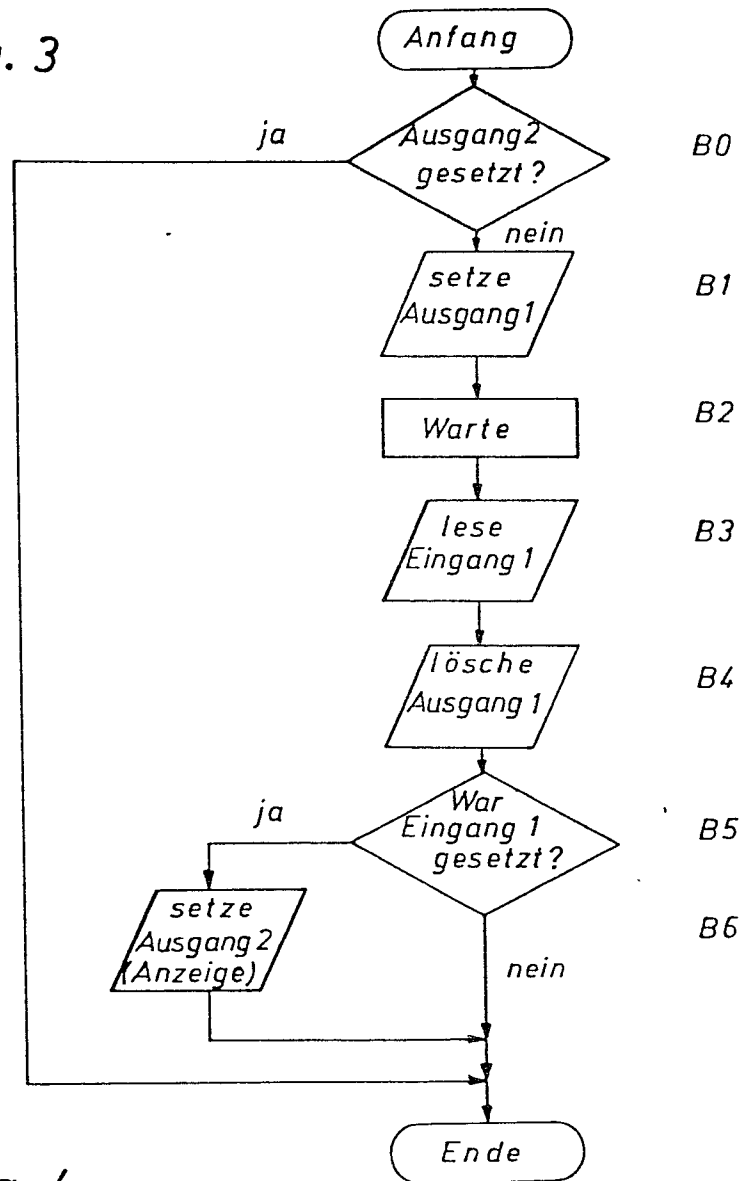
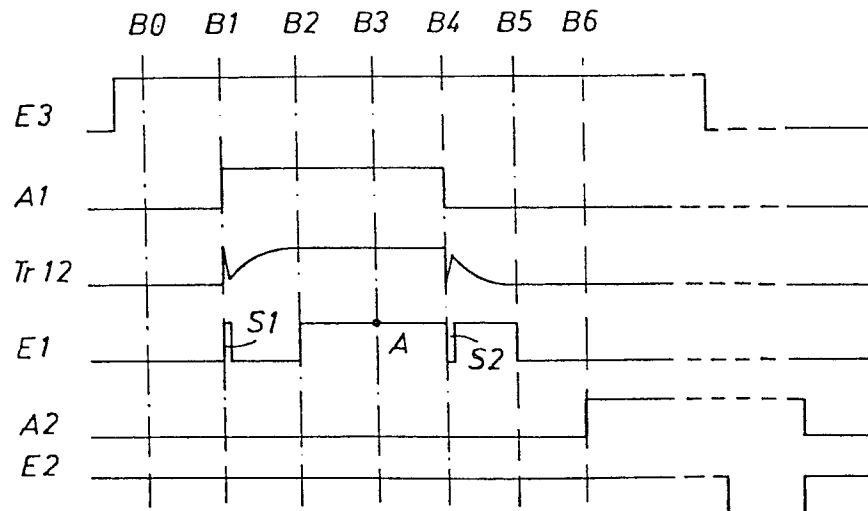


Fig. 4





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0038418

Nummer der Anmeldung
EP 81 10 1814

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 7)
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	betrifft Anspruch	
A	TEXTILTECHNIK, Band 25, Nr. 7, Juli 1975, Seite 446 R. NESTLER et al.: "Untersuchung von Möglichkeiten der Fadenüberwachung an Doppelkettenstich-Industrienähmaschinen"	1	D 05 B 69/36
	--		
X	US - A - 4 188 902 (KAHAN) * Insgesamt *	1-7	
	--		
	US - A - 3 845 320 (WINBERG) * Insgesamt *	1-7	

			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 7)
			D 05 B
			KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE
			X: von besonderer Bedeutung A: technologischer Hintergrund O: nichtschriftliche Offenbarung P: Zwischenliteratur T: der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E: kollidierende Anmeldung D: in der Anmeldung angeführtes Dokument L: aus andern Gründen angeführtes Dokument &: Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
Den Haag	09-07-1981	VUILLEMIN	