



AUSGEGEBEN AM  
16. FEBRUAR 1956

DEUTSCHES PATENTAMT

# PATENTSCHRIFT

Nr. 939 159

KLASSE 21a<sup>1</sup> GRUPPE 31

*H 23205 VIII a / 21 a<sup>1</sup>*

---

Dr.-Ing. Rudolf Hell, Kiel-Dietrichsdorf  
ist als Erfinder genannt worden

---

Fa. Dr.-Ing. Rudolf Hell, Kiel-Dietrichsdorf

Verfahren zur Übertragung von mit einer Schreibmaschine auf  
einen bandförmigen Schriftträger gedruckten Schriftzeichen durch  
photoelektrische Abtastung der Schriftzeichen nach dem Hell-System

Patentiert im Gebiet der Bundesrepublik Deutschland vom 6. März 1955 an  
Patentanmeldung bekanntgemacht am 28. Juli 1955  
Patenterteilung bekanntgemacht am 19. Januar 1956

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf  
Sender für Schriftzeichenübertragung, die mit bild-  
punktartiger Zerlegung der einzelnen Schriftzeichen  
nach dem Hell-System arbeiten.

5 Bei den Hell-Sendern sind den in einzelne Bild-  
elemente zerlegten Schriftzeichen entsprechend den  
Schwarzweißwechseln festgelegte Impulsfolgen zu-  
geordnet, die in Form von Nocken- oder Kontakt-  
reihen auf dem Umfang einer Walze nebeneinander  
10 angeordnet sind, wobei die Sendung eines Schrift-  
zeichens durch Abtastung der zugehörigen Kon-  
taktreihe erfolgt, die durch einen Tastendruck aus-

gelöst wird. Bei den kontinuierlich arbeitenden  
Hell-Sendern muß der Schreiber seinen Schreib-  
rhythmus dem Senderhythmus anpassen, andern- 15  
falls Buchstabenlücken entstehen oder Buchstaben  
ausgelassen werden.

Ein Hell-Sender mit Geberwalze ist wegen der  
erforderlichen hohen Präzision verhältnismäßig  
teuer, so daß es nicht an Vorschlägen gefehlt hat, 20  
die auf Papier gedruckten Schriftzeichen unmittel-  
bar — meist photoelektrisch — abzutasten. Hier-  
bei entsteht aber die Schwierigkeit, den Abtast-  
raster genau mit dem Bildraster zur Deckung zu

bringen, sofern die geringe Abtastlinienzahl pro Buchstabenfeld, nämlich sieben beim Hell-Sender, und damit die hohe Sendegeschwindigkeit von 150 bis 300 Buchstaben pro Minute beibehalten werden soll.

Unter Bildraster wird dabei die Einteilung jedes gleich groß angenommenen Buchstabenfeldes in eine Anzahl aneinandergrenzender, untereinander gleich breiter vertikaler und horizontaler Streifen verstanden, wodurch eine schachbrettartige Zerlegung des Buchstabenfeldes in eine Anzahl von Bildelementen entsteht, die gleich dem Produkt der Anzahl der vertikalen und horizontalen Streifen ist.

Unter Abtastraster wird die bei der Abtastung mittels einer Abtastvorrichtung — meistens eines bewegten runden oder rechteckigen Blendenbildes — tatsächlich vorgenommene Zerlegung des Buchstabenfeldes in eine Anzahl von Buchstaben-elementen verstanden.

Wenn auch die geometrische Form des Abtast-rasters mit der des Bildrasters übereinstimmen sollte, so kann doch bei der Abtastung zwischen beiden Rastern eine Phasenverschiebung auftreten, wodurch unscharfe Impulse entstehen, die im Empfänger zur Aufzeichnung von verstümmelten Buchstaben führen können.

Um diese Schwierigkeiten zu umgehen, hat man die Anzahl der Rasterlinien pro Buchstabenfeld des Abtastrasters bedeutend erhöht. Es findet dadurch zwar eine feinere Auflösung des Buchstabenfeldes in Bildelemente statt, und die Verstümmelung der Buchstabenaufzeichnung durch den Empfänger ist auch bei Phasenverschiebung zwischen Bild- und Abtastraster nicht zu befürchten, aber eine entsprechend erhebliche Verringerung der Sendegeschwindigkeit muß dabei mit in Kauf genommen werden.

Daher vermochten sich Vorschläge der genannten Art bisher in der Praxis nicht durchzusetzen.

Um die geringe Abtastlinienzahl pro Buchstabenfeld des Hell-Systems und auch die hohe Sendegeschwindigkeit der Hell-Sender beibehalten zu können, wird der Abtastraster mit dem Bildraster erfindungsgemäß zwangsläufig dadurch zur Deckung gebracht, daß gleichzeitig mit dem Drucken eines Buchstabens auf einen Papierstreifen durch eine geringfügig abgeänderte Schreibmaschine eine Lochmarkierung — z. B. ein Loch oder ein Lochpaar — über oder/und unter das Buchstabenfeld auf den Papierstreifen aufgebracht wird, die in einer definierten Lage zum Buchstabenfeld liegt. Der so hergestellte perforierte Sendestreifen wird gleichzeitig oder später in den Sender eingeführt und dort durch eine oder mehrere Zahnwalzen, deren Zähne in die Perforation des Sendestreifens eingreifen, kontinuierlich transportiert, so daß die einzelnen Buchstabenfelder des Sendestreifens eine gleichbleibende definierte Lage in bezug auf die Zahnwalze haben.

Eine Lochscheibe, mit der die Buchstabenfelder des Sendestreifens punkt- und zeilenweise abgetastet werden, ist mit der Papiertransportvorrich-

tung mechanisch gekuppelt, und beide Vorrichtungen werden durch ein und denselben Motor angetrieben. Bei richtig gewählter, einmal eingestellter Phasenlage zwischen Papiertransport- und Abtastvorrichtung ist die Deckung zwischen Bild- und Abtastraster zwangsläufig gewährleistet. Die Buchstabenform der Schreibmaschinentypen wird zweckmäßigerweise in die dem Hell-System eigentümliche Form abgeändert, indem schräge und runde Buchstabenbestandteile in bekannter Weise durch Treppenstufen angenähert werden, um bei der Abtastung scharfe Impulse zu erhalten.

Als weiterer Vorteil ergibt sich, daß wegen der Unabhängigkeit von Schreib- und Sendeapparatur der Schreibrhythmus nicht mehr dem Senderrhythmus angepaßt zu werden braucht.

Fig. 1 zeigt eine Schreibmaschine zur Herstellung des mit Markierungen versehenen Sendestreifens; in

Fig. 2 ist ein Typenkopf der Schreibmaschine mit zwei Stanzstempeln dargestellt;

Fig. 3 zeigt einen stark vergrößerten Ausschnitt aus dem Sendestreifen;

Fig. 4 zeigt in stark vergrößertem Maßstab die Transport- und Abtastvorrichtung in Draufsicht; in

Fig. 5 ist der vollständige Sender in Seitenansicht zu sehen; in

Fig. 6 ist der Sender in Vorderansicht dargestellt.

In Fig. 1 ist eine Schreibmaschine dargestellt, die statt des üblichen Wagens in der Mitte eine Transportrolle 1 für den Papiervorschub trägt. Nach jedem Tastendruck schaltet die Transportrolle den Papierstreifen um ein Buchstabenfeld weiter. Auf der rechten Seite der Schreibmaschine ist eine Papierrolle 2 angebracht, ähnlich wie sie bei den Morsegeräten verwendet wird. Beim Drücken einer Taste schlägt der Typenkopf 3 über das Farbband 4 auf den Papierstreifen 5, wobei er gleichzeitig einen Buchstaben druckt und ein Lochpaar in den Papierstreifen stanzt.

Der beschriebene perforierte Papierstreifen 5 verläßt die Maschine auf der linken Seite.

Fig. 2 zeigt einen Typenhebel 6 mit Typenkopf 3, der die Buchstabentype 7 trägt. Oberhalb und unterhalb der Type, z. B. auf der Mittellinie des Typenfeldes, ist je ein Stanzstempel 8 und 9 angebracht. Die Lage des Lochpaares in bezug auf das Buchstabenfeld ist hierdurch definiert.

Fig. 3 zeigt einen stark vergrößerten Ausschnitt aus dem Sendestreifen 5. Jedes Buchstabenfeld ist durch die stark ausgezogene Umrandung 10 gekennzeichnet. Oberhalb und unterhalb jedes Buchstabenfeldes befinden sich die Perforationslöcher 11 und 12. Jedes Buchstabenfeld, z. B. dasjenige für das »E«, ist durch äquidistante vertikale und horizontale parallele Linien in neunundvierzig gleich große Flächenelemente 13 aufgeteilt, die entweder schwarz oder weiß sind. Der eigentliche Buchstabe besteht nur aus fünfundzwanzig Elementen, der von vierundzwanzig weißen Feldern eingerahmt ist. Zwischen je zwei aufeinanderfolgenden Buchstaben bleiben je zwei Streifen 14, 15 frei,

um die Zwischenräume darzustellen. Jedes Buchstabenfeld ist auf diese Weise in sieben vertikale Streifen zerlegt, längs deren die Abtastung von unten nach oben und von links nach rechts vorgenommen wird. Die Buchstaben sind etwas nach rechts geneigt, um den Vorschub des Sendestreifens während des Abtastens eines vertikalen Abtaststreifens zu berücksichtigen. In der Zeit, in der ein vertikaler Streifen eines Buchstabenfeldes abgetastet wird, wird der Sendestreifen um eine Streifenbreite weiter transportiert, so daß die vertikale Abtastgeschwindigkeit siebenmal so groß ist wie die horizontale Vorschubgeschwindigkeit. Der durch die Bildelementeinteilung eines jeden Buchstabenfeldes entstandene Raster ist der Bildraster.

Fig. 4 zeigt das Abtastprinzip des Senders in Draufsicht. 5 ist der Sendestreifen, der in Pfeilrichtung durch die sich um die Achse 16 drehende Walze 17 transportiert wird, in die die Zähne der (nicht gezeigten) Transportwalze eingreifen. 18 ist die Lochscheibe, die um die Achse 19 in Pfeilrichtung rotiert. Die Antriebe von Papiertransportvorrichtung und Abtastscheibe sind der Übersichtlichkeit halber fortgelassen worden. Der Durchmesser der Lochscheibe muß in bezug auf die Buchstabenhöhe hinreichend groß gewählt werden, damit die Krümmung des Lochweges während der Abtastung eines Bildstreifens des Buchstabenfeldes vernachlässigt werden kann. Die Löcher der Lochscheibe haben die Form von rechteckigen Schlitzten. Die Schlitz 20 haben gleiche Abstände voneinander, und der Schlitzabstand ist gleich der Höhe eines Bildstreifens (sieben Elemente) eines Buchstabenfeldes. Die Schlitzhöhe ist etwas kleiner als die Breite eines Bildstreifens, um der Lose in der Getriebeübertragung zwischen Lochscheibe und Papiertransportwalze Rechnung zu tragen. Die Schlitzbreite ist möglichst klein im Verhältnis zur Größe eines Buchstabelementes, damit beim Wechsel der Abtastung von Weiß auf Schwarz scharfe Impulse entstehen. Die Phasenlage zwischen Sendestreifen und Schlitzstellung der Abtastscheibe muß so eingestellt sein, daß der Abtaststreifen genau mit einem Bildstreifen eines Buchstabenfeldes zur Deckung gelangt. Erforderlichenfalls kann die Phasenlage mit Hilfe eines (nicht gezeigten) zwischengeschalteten Differentials korrigiert werden.

In Fig. 5 ist der Sender mit der Abtast- und Transportvorrichtung in Seitenansicht zu sehen. Der drehzahlkonstante Motor 44 treibt die Lochscheibe 18, die sich um die Achse 19 dreht, an. Auf der Achse 19 befindet sich die Riemenscheibe 21, die über den Riemen 22 die Riemenscheibe 23 auf der Achse 24 antreibt. Auf der Achse 24 befindet sich das Schneckenrad 25, welches das Zahnrad 26 um die Achse 16 antreibt. Auf der Achse 16 befindet sich die Andruckwalze 17, deren Umfang mit Löchern versehen ist. In diese Löcher kämmen die Zähne 27 der gezahnten Transportwalze 28, die sich um die Achse 29 dreht. Zwischen den Transportwalzen 17 und 28 wird der perforierte Sendestreifen 5 geführt. 30 ist die Papierrolle, die aus

dem aufgewickelten Sendestreifen besteht und um die Achse 31 in Pfeilrichtung abrollen kann. Zwischen der Papierrolle 30 und den Transportwalzen 17, 28 sind die Papierführungsplatte 32 und die Blende 33 angeordnet, zwischen denen der Sendestreifen 5 plan durchgeführt wird. Die Blende 33 gibt einen vertikalen (quer zum Sendestreifen gelegenen) Abtaststreifen frei. 34 ist eine Lichtquelle, die über den Kondensator 35 auf der Lochscheibe 18 eine kleine Fläche 36 von der Größe des Buchstabenfeldes beleuchtet. Durch die Optik 37 wird der Schlitz 20 der Lochscheibe 18 auf dem Sendestreifen 5 abgebildet. Der Schlitz 20 tastet bei Drehung der Lochscheibe 18 das Buchstabenfeld auf dem Sendestreifen 5 in aufeinanderfolgenden vertikalen Streifen ab. Das vom Sendestreifen 5 diffus reflektierte Licht fällt auf die beiden parallel geschalteten Photozellen 38 und 39. Die Photozellenströme werden im Verstärker 40 verstärkt. 41 ist eine Taststufe, z. B. eine Elektronenröhre, deren Steuergitter so vorgespannt ist, daß sie sperrt, wenn weiße Impulse kommen, und öffnet, wenn schwarze Impulse kommen, 42 ist ein Wechselstromgenerator, dessen Wechselspannung der Gitterspannung der Taströhre überlagert wird. Im Anodenkreis der Taströhre entstehen Wechselstromimpulse, wenn schwarz getastet wird. Diese Impulse werden auf die Fernleitung 43 gegeben.

In Fig. 6 ist der Sender in Vorderansicht zu sehen. Einander entsprechende Teile führen die gleichen Bezugsnummern.

Der mit der Schreibmaschine hergestellte Sendestreifen kann entweder gleichzeitig während des Schreibens gesendet oder als Speicher verwendet und später gesendet werden. Im ersteren Falle muß der Sendestreifen zwischen Schreibmaschine und Sender eine Schleife bilden, die als Puffer wirkt, um einen eventuellen Unterschied zwischen Schreib- und Sendegeschwindigkeit auszugleichen.

#### PATENTANSPRÜCHE:

1. Verfahren zur Übertragung von mit einer Schreibmaschine auf einen bandförmigen Schriftträger gedruckten Schriftzeichen durch photoelektrische Abtastung der Schriftzeichen in Abtastlinien nach dem Hell-System, dadurch gekennzeichnet, daß gleichzeitig mit dem Drucken eines Buchstabens durch die Schreibmaschine eine Lochmarkierung auf den Schriftträger aufgebracht wird, die in einer definierten Lage zum Buchstabenfeld liegt und mit der im Sender die Transportvorrichtung für den Papiervorschub und die damit mechanisch gekuppelte Abtastvorrichtung zwangsläufig derart gesteuert werden, daß der Bildraster mit dem Abtastraster jedes einzelnen Buchstabenfeldes zur Deckung gebracht wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Markierung durch Stanzen eines Loches oder eines Lochpaares in den Papierstreifen vorgenommen wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Abtastung der Buchstabenfelder mit Hilfe einer rotierenden Lochscheibe vorgenommen wird.

5 4. Vorrichtung nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Typenköpfe der

Schreibmaschine mit Stanzstempeln versehen sind.

5. Vorrichtung nach Anspruch 1 und 3, dadurch gekennzeichnet, daß das reflektierte Ab- 10  
tastlicht mittels Photozellen in Stromimpulse  
umgewandelt wird.

---

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

---

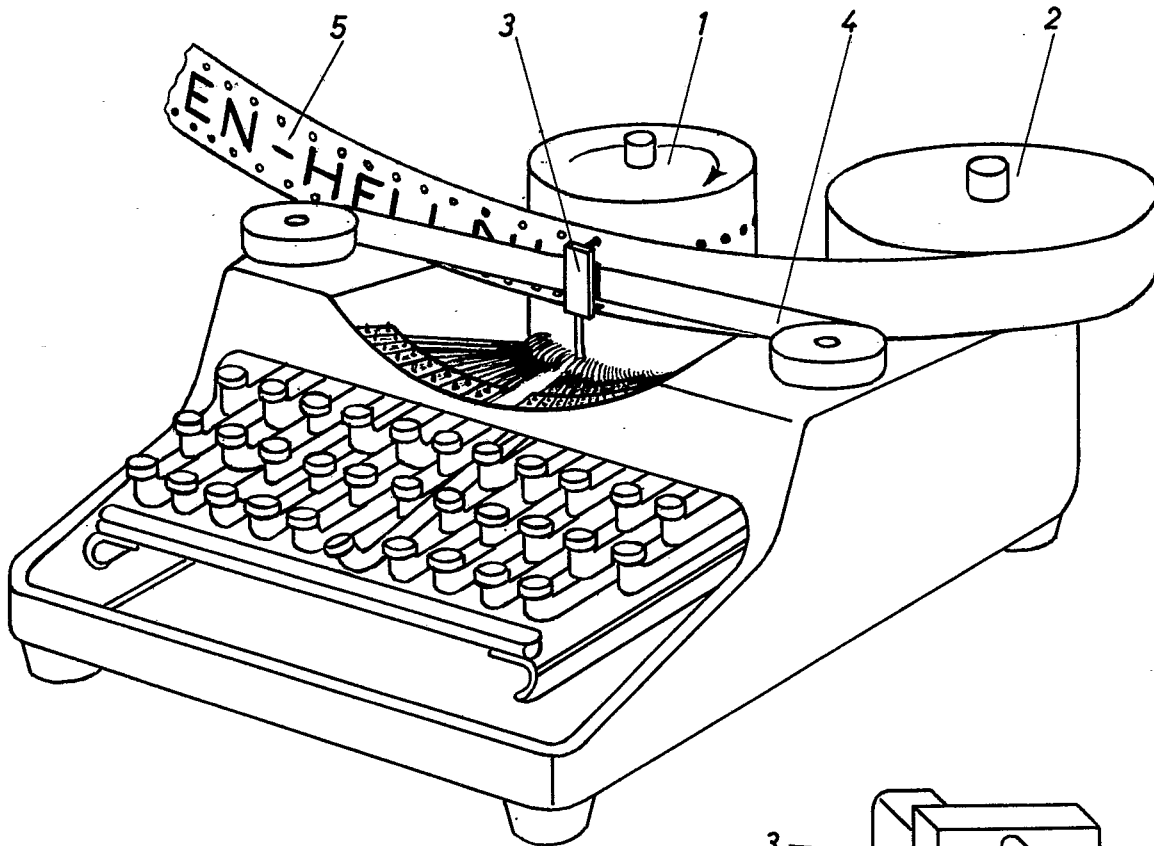


Fig. 1

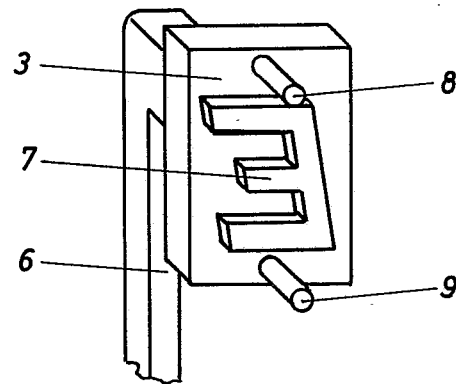


Fig. 2

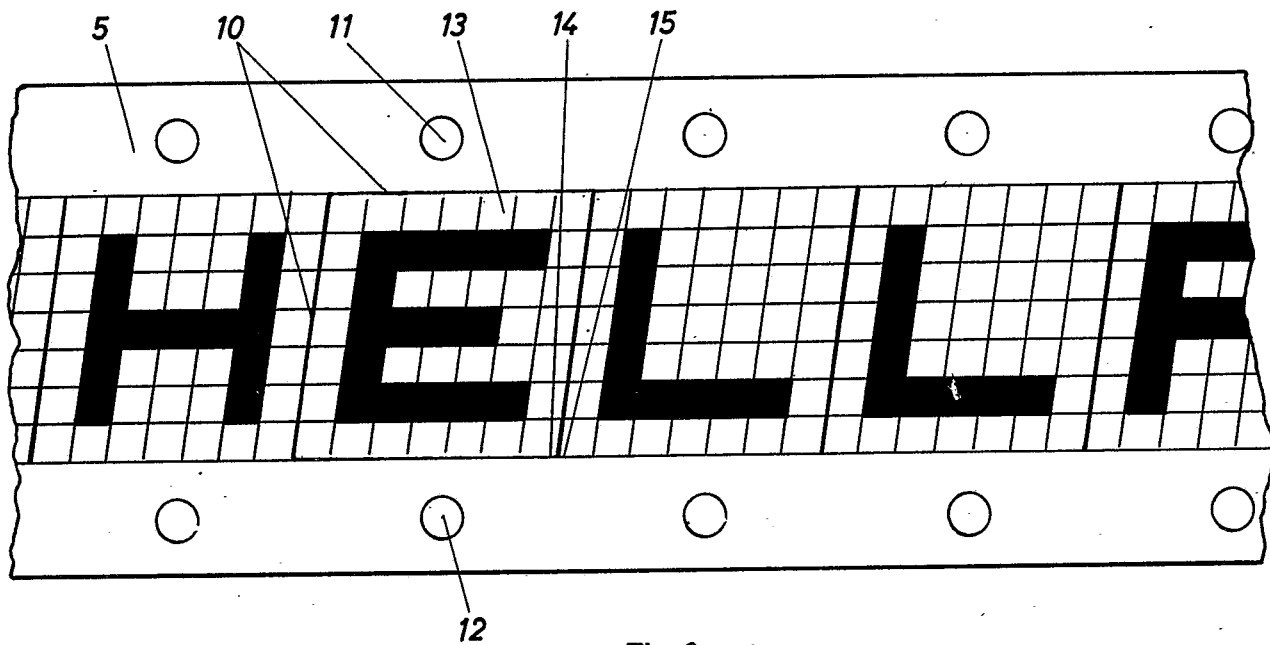


Fig. 3

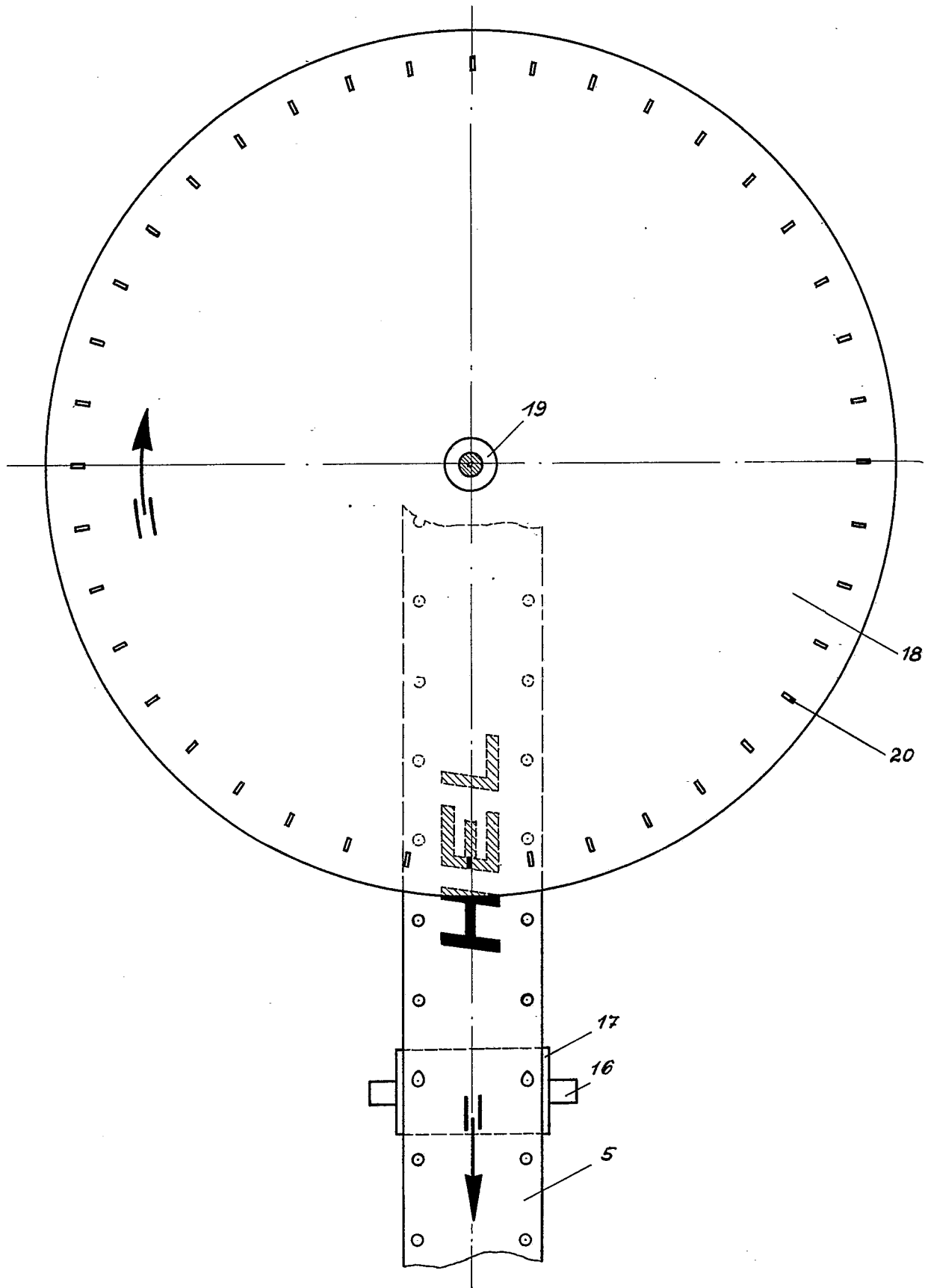


Fig. 4

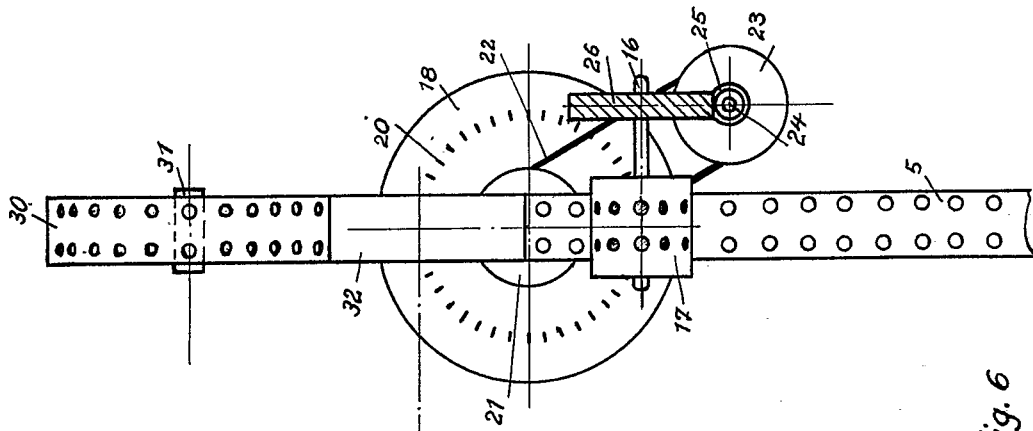


Fig. 6

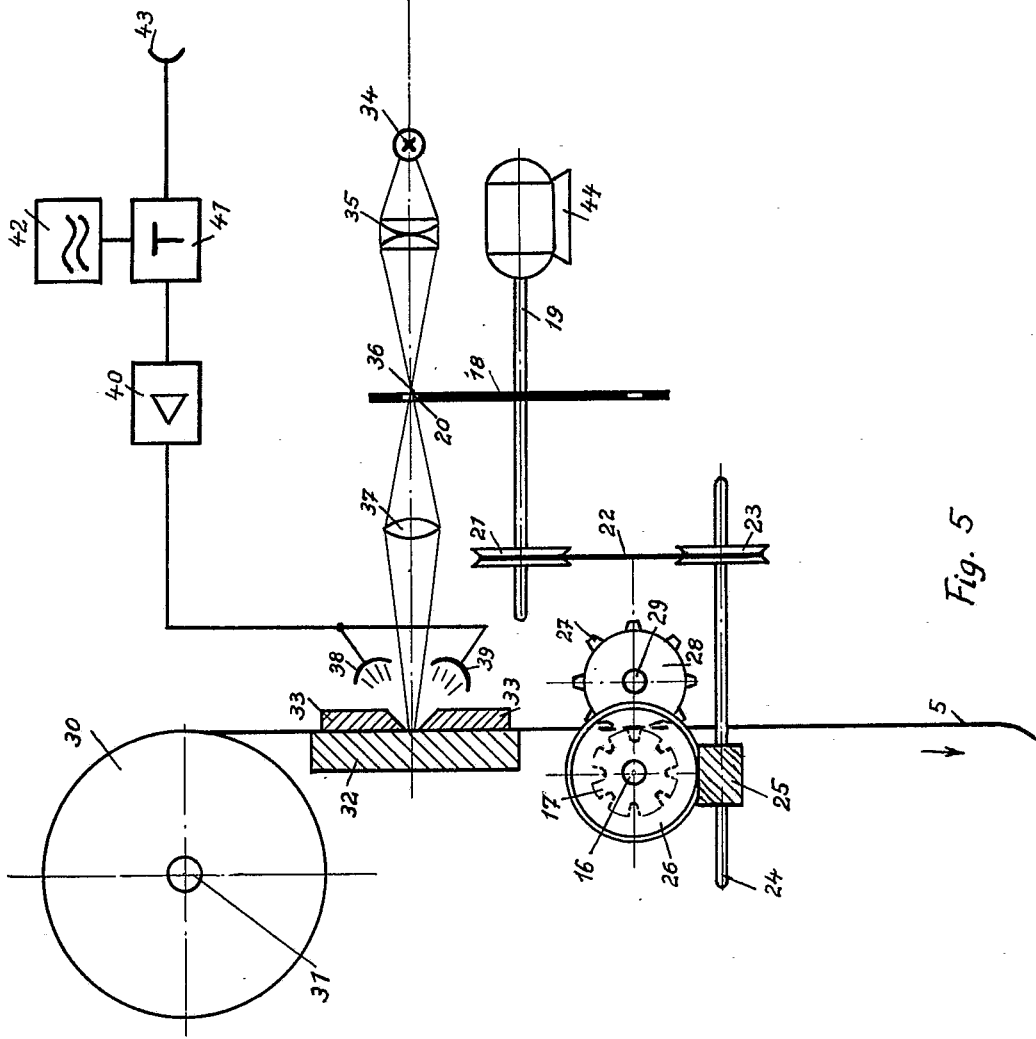


Fig. 5