



PATENTSCHRIFT 1 157 258

DBP 1 157 258

KL. 21 a¹ 17

INTERNAT. KL. H 04 I

ANMELDETAG: 28. NOVEMBER 1961
BEKANNTMACHUNG
DER ANMELDUNG
UND AUSGABE DER
AUSLEGESCHRIFT: 14. NOVEMBER 1963

AUSGABE DER
PATENTSCHRIFT: 4. JUNI 1964

STIMMT ÜBEREIN
MIT AUSLEGESCHRIFT

1 157 258 (H 44240 VIIIa/21 a¹)

1

Die Erfindung betrifft ein Blattschreiberverfahren unter Verwendung einer laufend eingefärbten, rotierenden Schreibschraubenlinie und einer dieser gegenüberstehenden elektromagnetisch betätigten Schreibschneide für die Aufzeichnung der in Form von Impulsen empfangenen Hellschriftzeichen.

Beim Siemens-Hellfernsehverfahren, das eine Mittelstellung zwischen dem Springschreiberverfahren mit Typendruckern und der reinen Faksimiletelegraphie einnimmt, wird sendeseitig bei Handtastung oder Maschinentastung (Lochstreifenbetrieb) eines Schriftzeichens jeweils eine von siebenundvierzig gespeicherten Impulsfolgen ausgesendet, die der spalten- und zeilenmäßigen Zerlegung eines gerasterten und in Hellform genormten rechteckigen Schriftzeichenfeldes in schwarze und weiße Bildelemente entspricht.

Die Hellempfänger für solche Hellimpulsfolgen für Papierstreifenbetrieb sind von besonderer Einfachheit. Ein solcher Streifenempfänger besteht, abgesehen von den unerläßlichen Verstärkern und Demodulationschaltmitteln, aus einer mittels einer farbgetränkten Filzrolle laufend eingefärbten, rotierenden Schreibschraubenlinie (Schreibspindel oder -wendel) mit zwei vollständigen, um 180° gegeneinander versetzten Windungen einer Schraubenlinie, aus einem als Schneide ausgebildeten Anker eines Schreibelektromagneten, dessen Schneide parallel zur Schraubenlinienachse angeordnet ist und der Schraubenlinie dicht gegenübersteht, und aus einem zwischen Schraubenlinie und Schneide hindurchgeführten, kontinuierlich transportierten Papierstreifen, auf den die beiden periodisch abwärts wandernden Berührungspunkte zwischen den beiden Schreibwendeln und dem Papier bei Anschlag der Schreibschneide gedruckt werden. In dieser Weise werden die Hellschriftzeichen Bildpunkt für Bildpunkt und Spalte für Spalte doppelt übereinander aufgezeichnet.

Außer den Streifenempfängern gibt es noch die Hellblattschreiberempfänger. Bei diesen ist die Schreibwendel durch eine Rippenwalze ersetzt, deren geradlinige Rippen in Zeilenrichtung liegen. Anstatt einer sind drei Schreibschneiden vorhanden, die an einer endlosen, umlaufenden Kette befestigt sind und längs der Rippen entlanggeführt werden derart, daß, wenn eine Schneide am Ende einer Zeile angelangt ist, die nächste Schneide am Anfang der nächsten Zeile steht. Zwischen Rippenwalze und Schreibschneiden befindet sich ein Farbband, und zwischen Farbband und der Rippenwalze wird das Papierblatt senkrecht zur Walzenachse hindurchgeführt, auf dem die Schriftzeichen Bildelement für Bildelement in aufeinanderfolgenden Spalten aufgezeichnet werden.

Blattschreiberverfahren für Hellschriftzeichen unter Verwendung einer laufend eingefärbten, rotierenden Schreibschraubenlinie

Patentiert für:

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

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

2

Der Sender wird mit Fünfer-Lochstreifen betrieben. Bei Betrieb ohne Zeilensynchronisierung wird das letzte Schriftzeichen am Ende einer Zeile gleichzeitig auch am Anfang der folgenden Zeile mitgeschrieben, und zwar ohne Rücksicht auf das Wortende oder die Silbentrennung. Diese doppelte Aufzeichnung am Zeilenende und -anfang sowie das wahllose Abbrechen mitten im Wort wirken beim Lesen etwas störend. Um diesen Übelstand zu vermeiden, wird der Rest der Zeile nach dem letzten Wort- oder Silbende durch Füllimpulse, die nicht aufgezeichnet werden, aufgefüllt. Die nächste Zeile beginnt dann unmittelbar am Zeilenanfang mit dem nächsten Wort bzw. der nächsten Silbe. In diesem Fall muß Vor-sorge getroffen werden, daß alle an einen solchen Sender angeschlossenen Blattschreiber genau am Zeilenanfang mit dem gleichen Schriftzeichen zu schreiben beginnen. Hierfür ist am Sender eine mit dem Lochstreifensender synchron laufende besondere Steuervorrichtung erforderlich. Bei der Herstellung des senderseitigen Lochstreifens sind einige Vorkehrungen zu diesem Zwecke notwendig, z. B. das Einstanzen von besonderen Zeichen für die Zeilensynchronisierung, da die Doppelaufzeichnung der Schriftzeichen fortfällt.

Die Vorteile des Siemens-Hellverfahrens bestehen in der geringen Störanfälligkeit des Übertragungsbetriebes gegen Zeichenverstümmelungen und — beim Streifenbetrieb — in der nicht erforderlichen Synchronisierung von Sender und Empfänger. Während nämlich beim Springschreiberbetrieb im Fünfercode ein Schriftzeichen vollständig verstümmelt wird, wenn

durch Störungen auch nur ein Impuls einer Fünferkombination verlorengelht oder hinzukommt, so wird beim Siemens-Hellverfahren die Lesbarkeit eines Schriftzeichens infolge der bildmäßigen Aufzeichnung durch das Ausfallen oder Hinzukommen einzelner Impulse kaum beeinträchtigt.

Durch die Doppelaufzeichnung beim Streifenbetrieb bleibt der Text auch bei mangelnder Synchronisierung zwischen Sender und Empfänger immer lesbar. Denn bei schräg nach oben oder unten laufenden Schriftzeichen auf dem Aufzeichnungstreifen wird die eine Aufzeichnung stets durch die zweite Aufzeichnung dort fortgesetzt, wo die erste aufhört, und umgekehrt. Daher eignet sich das Siemens-Hellverfahren vornehmlich für drahtlose Verbindungen auf Kurzwellen, deren Störanfälligkeit durch häufige Fadings bekannt ist.

Die Nachteile dieses Verfahrens bestehen in der geringeren Schreibleistung von fünf Schriftzeichen pro Sekunde gegenüber dem Springschreiberbetrieb (bei Lochstreifensendung) mit 7,14 Schriftzeichen pro Sekunde und in dem größeren Frequenzbedarf von 122,5 Hz (245 Baud) gegenüber 25 Hz (50 Baud) beim Springschreiberbetrieb. Da bei kommerziellen Verbindungen der Blattschreiberbetrieb bevorzugt wird, kommt als weiterer Nachteil der gegenüber dem beispiellos einfachen Streifenempfänger verhältnismäßig komplizierte Blattschreiberempfänger mit Rippenwalze und Synchronisierungszusätzen hinzu.

Zur Abwendung dieser Nachteile ist vorgeschlagen worden, das Hellschreibsystem in der Weise für einen Blattschreiber zu verwenden, daß das zwischen Schreibschraubenlinie und Schreibschneide hindurchgeführte Blatt relativ zu Schreibschraubenlinie und Schreibschneide in zwei zueinander senkrechten Richtungen, nämlich in der zur Achse der Schraubenlinie senkrechten Zeilenrichtung und in der zur Achse der Schraubenlinie parallelen Vorschubrichtung, bewegt wird. Obwohl die Möglichkeit, die Aufzeichnungsgeschwindigkeit bei einem Blattschreiber dieser Art durch Verringerung der Trägheit des Schreibschneidankers beträchtlich zu erhöhen, so daß Impulsfrequenzen von etwa 1200 Hz (2400 Baud) noch einwandfrei aufgezeichnet werden könnten, erheblich zur Intensivierung der Entwicklungsarbeiten beigetragen hat, sind doch alle Versuche, das Schreibsystem des Streifenschreibers in der geschilderten Weise für einen Blattschreiber zu verwenden, bisher gescheitert. Dies liegt einerseits an der Schwierigkeit, das kontinuierlich oder ruckweise von einer Rolle ablaufende Aufzeichnungsblatt einwandfrei zwischen Schraubenlinie und Schreibschneide in Zeilenrichtung zu führen und kontinuierlich zu bewegen, sowie an der zu großen Trägheit des die Aufzeichnungsrolle tragenden Wagens und andererseits an den konstruktiven Schwierigkeiten, die einer Bewegung der durch das Blatt voneinander getrennten Aufzeichnungsorgane (Schraubenlinie und Schreibschneide) in zwei zueinander senkrechten Richtungen entgegenstehen.

Es ist bereits ein Faksimileblattschreiberempfänger bekannt, bei dem die empfangenen Zeichen der sendeseitig abgetasteten Bildzeilen laufend hintereinander auf einem bewegten, endlosen, als Zwischenaufzeichnungsträger dienenden Band mittels eines Farbe abgebenden Schreibsystems aufgezeichnet und mindestens für die Länge einer Zeile gespeichert werden, anschließend jede einzelne gespeicherte Zeile nacheinander durch einen periodisch wirkenden

Druckmechanismus auf einmal gegen ein senkrecht zur Bandlaufrichtung transportiertes Papierblatt phasenrichtig untereinander abgedruckt wird und nach Abdruck einer gespeicherten Zeile die Zeichen dieser Zeile wieder gelöscht werden.

Hierbei ist an ein einfaches Schreibsystem gedacht, das bei Erregung eines Magneten Bildpunkte in Zeilenrichtung nebeneinander aufzeichnet. Durch Verwendung des sehr leichten, umlaufenden, endlosen Bandes als Zwischenaufzeichnungsträger, dessen Aufzeichnungen auf das Papierblatt linienweise periodisch umgedruckt werden, werden die Schwierigkeiten bezüglich der Trägheit der zu bewegenden großen Massen (Wagen mit Papierrolle) bei großen Aufzeichnungsgeschwindigkeiten umgangen. Im Gegensatz zum Hellstreifenschreiber werden aber die Bildelemente nicht in nebeneinanderstehenden Spalten übereinander, sondern in übereinanderstehenden Linien nebeneinander aufgezeichnet, so daß ein solcher Faksimileempfänger nicht mit einem Hellsender zusammenarbeiten kann.

In der deutschen Patentschrift Nr. 1 086 738 ist ein Hellsender beschrieben, der durch magnetische Speicherung der Bildelemente der Hellschriftzeichen je einer vollständigen Schriftzeile in einer Speichermatrix die zeilenmäßige anstatt der spaltenmäßigen Lesung und Aussendung der den Bildelementen zugeordneten Impulse gestattet. Die Hellimpulsfolgen der einzelnen aufeinanderfolgenden Hellschriftzeichen einer Schriftzeile werden hierdurch gleichsam in Linienimpulsfolgen umgewandelt, so daß der erwähnte Hellsender mit dem erwähnten Faksimilesender zusammenarbeiten kann.

Wenngleich der bekannte Sender und Empfänger große Sende- und Aufzeichnungsgeschwindigkeiten von etwa einer Schriftzeile pro Sekunde zuläßt, ist der Sender doch recht aufwendig, so daß es wünschenswert erscheint, einen Blattschreiberempfänger für Hellschriftzeichen zu besitzen, der neben einer großen Aufzeichnungsgeschwindigkeit einerseits mit einem Hellsender zusammenarbeiten kann und andererseits das einfache, im wesentlichen aus Schreibschraubenlinie und Schreibschneide bestehende Schreibsystem der Hellstreifenempfänger verwendet.

Erfindungsgemäß geschieht dies durch eine neuartige Anwendung des bekannten Faksimileblattschreibers mit dem umlaufenden Band in der Weise, daß zwischen der Schreibschraubenlinie und der Schreibschneide ein sowohl hinsichtlich seines Verwendungszweckes als Zwischenaufzeichnungsträger als auch hinsichtlich seiner Form an sich bekanntes endloses flexibles Band hindurchbewegt wird, auf dem die Hellschriftzeichen bildelementweise in nebeneinanderstehenden, senkrecht zur Bewegungsrichtung des Bandes orientierten Spalten aufgezeichnet und für die Länge einer Schriftzeile gespeichert werden, daß anschließend die einzelnen gespeicherten Schriftzeilen nacheinander in an sich bekannter Weise mittels eines periodisch wirkenden Druckmechanismus jeweils in ihrer Gesamtheit auf ein senkrecht zur Bandlaufrichtung bewegtes Papierblatt untereinander umgedruckt werden und daß in an sich bekannter Weise jeweils nach Umdruck einer gespeicherten Zeile die Schriftzeichen dieser Zeile auf dem Band wieder gelöscht werden.

Der kontinuierliche Betrieb des Blattschreibers gemäß der Erfindung erfordert beim Sender Maschinentastung der Schriftzeichen, also Lochstreifen-

betrieb, um Aufzeichnungslücken zu vermeiden und große Übertragungsgeschwindigkeiten zu erzielen. Wegen der bekannten Zweideutigkeit des Fernschreib-Fünfercodes, dessen Fernschreibzeichen erst durch eines der beiden vorangegangenen Betriebszeichen »Bu« und »Zi« eindeutig werden, deren Auftreten einen Zeitverlust mit sich bringt, wird zur Codierung der Schriftzeichen in einem binären Code ein eindeutiger Sechsercode verwendet. Der Sechsercode-Lochstreifen wird mit Hilfe eines sogenannten Schreibblockers hergestellt, bei dem gleichzeitig mit dem Aufschreiben der zu übertragenden Nachricht auf einem Papierblatt vermittlels einer Schreibmaschine ein Lochstreifen hergestellt wird.

Da wegen des kontinuierlichen Betriebes des Blattschreibers der Umdruck der Schriftzeilen vom Band auf das Papier nur periodisch vorgenommen werden kann, muß für die Aussendung und Aufzeichnung einer Schriftzeile, auch wenn sie unvollständig ist, immer die gleiche Zeit zur Verfügung stehen, die gleich der Umdruckperiode ist. Eine vollständige Schriftzeile besteht aus maximal neunundsechzig Schriftzeichen. Um dem Umdruckmechanismus Zeit zum Umdrucken zu geben, ist am Ende jeder (vollständigen) Schriftzeile noch ein siebenzigster Leerraum vorgesehen, der nicht zur Aufzeichnung eines Schriftzeichens führt, sondern im Empfänger eine Pause von der Dauer der Aufzeichnung eines Schriftzeichens bewirkt.

Für die Wortzwischenräume und für am Zeilenanfang einzurückende Leerräume sowie für am Zeilenende anzufügende Leerräume zur Auffüllung einer unvollständigen auf eine vollständige Schriftzeile muß daher eine eigene Lochkombination vorgesehen werden, die beim Empfänger jeweils eine Leerimpulsfolge von der Dauer der Aufzeichnung eines Schriftzeichens bewirkt.

Die abgetasteten Lochkombinationen werden durch einen Umsetzer vom binären Sechsercode in den Hellcode umgesetzt, wofür es bekannte Vorrichtungen gibt. Dies bedeutet, daß, wenn auf den Eingang des Umsetzers im regelmäßigen Rhythmus die Sechserkombinationen gegeben werden, an seinem Ausgang die den entsprechenden Schriftzeichen zugeordneten Hellimpulsfolgen im regelmäßigen Takt erscheinen.

Bei der Aufrasterung eines quadratischen Hellschriftzeichenfeldes in fünf Zeilen und fünf Spalten, zuzüglich zweier seitlicher Leerspalten für den Schriftzeichenzwischenraum, also in fünfunddreißig Bildelemente, werden pro Sekunde $70 \cdot 35 = 2450$ Impulse ausgesendet. Dies entspricht einer Bildpunktfrequenz von 1225 Hz und, beim Einseitenbandbetrieb, einer Bandbreite von 1225 Hz. Diese ist also beträchtlich größer als bei den bisher bekannten Hellempfängern und Springschreibern. Zur Übertragung kommen daher nur Telephon- oder Bildleitungen in Betracht.

In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt. Sie zeigt einen Blattschreiberempfänger in perspektivischer Ansicht und die dazugehörige grundsätzliche Empfängerschaltung in einem Blockschaltbild.

Der Motor 1 treibt über die Rutschkupplung 2 die Bandtransportscheibe 3 in Pfeilrichtung an. Vermittels der Scheibe 3 und der Führungsscheiben 4 und 5 wird das endlose Kunststoffband 6 mit konstanter Geschwindigkeit in Pfeilrichtung bewegt.

Der Motor 7 treibt über ein in seinem Innern enthaltenes Untersetzungsgetriebe die Papiertransportwalze 8 mit konstanter Geschwindigkeit an. Vermittels dieser Walze und der Andruckwalze 9 wird der Papierbogen 10, der von der Vorratsrolle 11 abläuft, in Pfeilrichtung langsam kontinuierlich bewegt. Entsprechend der vorgesehenen Aufzeichnungsgeschwindigkeit von einer Schriftzeile pro Sekunde beträgt die Papiervorschubgeschwindigkeit je nach dem gewählten Schriftzeilenabstand einige Schriftzeichenhöhen pro Sekunde, mindestens aber zwei Schriftzeichenhöhen, wenn der Zeilenabstand gleich der Schriftzeichenhöhe gewählt wird. Das Verhältnis der Umfangsgeschwindigkeiten der Walze 8 und der Scheibe 3 ist so gewählt, daß in der Zeit, in der sich das Band 6 um eine Schriftzeilenlänge weiterbewegt, sich der Papierbogen 10 um den um die Schriftzeichenhöhe vermehrten Zeilenabstand weiterbewegt. Der Umfang der Transportscheibe 3 ist gleich einer vollständigen Schriftzeilenlänge, also etwa 16 cm.

Die Druckschiene 12, deren Länge gleich der Länge einer vollständigen Schriftzeile ist, ist auf der Torsionswelle 13 befestigt, welche in den Lagerböcken 14 und 15 fest gelagert ist. Die Druckschiene wird durch die Torsionsfeder 13 in ihrer Ruhelage, in der sie nicht gegen das Band 6 drückt, festgehalten. Durch die beiden hufeisenförmigen Elektromagneten 16 und 17 wird bei deren Erregung der untere Teil 18 der Druckschiene 12 entgegen der Federkraft der Torsionswelle 13 schlagartig etwas um die Welle 13 geschwenkt, wodurch die Schienenkante 19, deren Breite ein wenig größer als die Schriftzeichenhöhe ist, gegen das Band 6 und dieses gegen den auf der Walze 8 aufliegenden Papierbogen 10 geschlagen wird.

Zur periodischen Auslösung des Druckmechanismus dient der auf der Welle 20 der Scheibe 3 befestigte Nocken 21, der an seinem geschärften Ende einen kleinen Dauermagneten 22 trägt, und der Tonabnehmerkopf 23. Bei jeder Umdrehung des Nockens 21 induziert der Magnet 22 während seines Vorbeistreichens am Luftspalt 24 des Tonkopfes 23 in dessen Wicklung einen Impuls, der im Verstärker 25 verstärkt wird. Der verstärkte Impuls erregt die Magneten 16 und 17 kurzzeitig, wodurch der untere Teil 18 der Druckschiene 12 herangezogen wird.

Ist der sich hinter der Druckschiene 12 befindende Bandabschnitt mit Schriftzeichen beschrieben, so werden diese auf den Papierbogen 10 umgedruckt. Da sich der Papierbogen 10 während des Umdruckes etwas weiterbewegt, tritt eine geringfügige Verwischung der Schriftzeichen in Zeilenrichtung auf. Der Umdruckvorgang dauert etwa 1 Millisekunde. Wird ein verhältnismäßig großer Zeilenabstand von drei Schriftzeichenhöhen zu je 2,5 mm angenommen, ferner eine Aufzeichnungsgeschwindigkeit von einer Schriftzeile pro Sekunde, so beträgt die Papiervorschubgeschwindigkeit 10 mm/sec. Während der Umdruckzeit von einer Millisekunde tritt also eine Verwischung von 0,01 mm auf, die nicht wahrnehmbar ist. Im übrigen wird der Verwischungseffekt noch dadurch gemildert, daß der sich hinter der Druckschiene 12 befindende Bandabschnitt durch die Druckschiene 12 während des Umdruckvorganges kurzzeitig etwas gebremst wird, was durch die Elastizität des Bandes 6 ermöglicht wird.

Das Hellschreibsystem, das durch den Sender gesteuert wird, besteht aus dem dicht hinter dem Band 6

angeordneten polarisierten Magnetsystem 26 mit Schreibschneide 27 und der dieser gegenüberstehenden, dicht vor dem Band 6 angeordneten Schreibwendel 28, die über die Rutschkupplung 29 durch den Motor 30 angetrieben wird. Ferner gehört zu dem Schreibsystem noch die langsam rotierende Farbfilzrolle 31, mit deren Hilfe die Schreibwendel 28 laufend eingefärbt wird. Der Antrieb der Farbrolle 31 ist nicht dargestellt, um die Übersichtlichkeit der Zeichnung nicht zu gefährden. Jedesmal, wenn der Schreibmagnet 26 durch einen Senderimpuls erregt wird, schlägt die Schreibschneide 27 das Band 6 gegen eine der Schraubenlinienwindungen der Schreibwendel 28, wodurch ein rhombusförmiger Bildpunkt in Höhe des Kreuzungspunktes zwischen Schneide und Windung auf das Band 6 abgedruckt wird.

Die Schriftzeichen werden spiegelbildlich von rechts nach links auf das Band 6 geschrieben, damit die auf dem Papierbogen 10 umgedruckten Schriftzeichen wieder seitenrichtig erscheinen.

Die Schreibwendel 28 hat z. B. drei um je 120° gegeneinander versetzte erhabene, scharfkantige Schraubenlinienwindungen, welche den die Windungen tragenden Zylinder jeweils zu einem Drittel seines Umfanges umschlingen, so daß der Anfang einer Windung am oberen Ende des Zylinders senkrecht über dem Ende der vorangehenden bzw. folgenden Windung am unteren Ende des Zylinders steht. Wenn die Schreibwendel $\frac{1}{3}$ Umdrehung macht, wandert der Kreuzungspunkt zwischen Schneide und der dieser gegenüberliegenden Windung gerade einmal von oben nach unten, was zur Aufzeichnung einer Bildelementespalte eines Schriftzeichens führt, wenn die Schneide währenddessen gegen die Windung geschlagen wird. Die Bildelementespalte stehen etwas schräg, weil sich das Band 6 während der Aufzeichnung der Bildelemente einer Spalte weiterbewegt. Da die Aufzeichnungsgeschwindigkeit siebenzig Schriftzeichen zu je sieben Spalten pro Sekunde beträgt, müssen pro Sekunde vierhundertneunzig Bildelementespalte geschrieben werden. Auf eine Schriftzeichenspalte entfallen fünf Bildelemente, deren Aufzeichnung $\frac{1}{3}$ Umdrehung der Schreibwendel erfordert. Demnach muß die Schreibwendel $490 : 3 = 163\frac{1}{3}$ Umdrehungen pro Sekunde machen.

Zwecks Herabsetzung ihrer Drehzahl könnten noch mehr Windungen auf der Schreibwendel untergebracht werden. Bei gleichbleibendem Durchmesser würde aber die Steigung der Schraubenlinienwindungen größer werden, was zu langgestreckten rhomboidischen Bildpunkten führen würde. Die Steigung der Windungen könnte andererseits durch Vergrößerung des Durchmessers der Schreibwendel wieder herabgesetzt werden. Dies hat aber bald eine Grenze, weil die Bildpunkte eine zu große Ausdehnung in Richtung der Schraubenlinientangente annehmen würden. Ferner ist die Zentrifugalkraft zu berücksichtigen, die dem Durchmesser und dem Quadrat der Drehzahl proportional ist und die, wenn sie zu groß wird, zu einem Abschleudern des Farbstoffs führen kann. Es muß also ein Kompromiß zwischen Drehzahl, Durchmesser und Anzahl der Windungen der Schreibwendel gemacht werden.

Nach dem Abdruck einer Schriftzeile vom Band 6 auf den Papierbogen 10 muß die Aufzeichnung auf dem Band wieder gelöscht werden. Hierzu dient das bandförmige Löschpapier 32, welches von einer Vor-

ratsrolle 33 abläuft. Durch die beiden Andruckrollen 34 und 35 wird es gegen das beschriebene Band 6 in der Nähe der Bandführungsscheibe 5 gedrückt. Vermittels der Transportrolle 36, die durch den Motor 37 angetrieben wird, und der Andruckrolle 38 wird das Löschpapier 32 transportiert, und zwar entgegengesetzt zur Laufrichtung des Bandes 6.

Zur Einphasung des Blattschreibers bezüglich der phasenrichtigen Auslösung des Druckmechanismus vor Beginn des Empfanges einer Sendung dient der um die Achse 39 drehbar gelagerte Hebel 40, dessen vorderes Ende in der Ruhelage durch die Feder 41 hochgezogen wird, so daß sein hinteres Ende auf der Halterung 42 aufliegt und den Nocken 43 an der oberen Hälfte der Rutschkupplung 2 freigibt. Kommt vom Sender das Startsignal, so erhält der Magnet 44 Strom und zieht das vordere Ende des Hebels 40 entgegen dem Zug der Feder 41 nach unten. Dadurch geht das hintere Ende des Hebels hoch und legt sich vor den Nocken 43, so daß die Welle 20 in dieser Phasenlage festgehalten wird. Nach Beendigung des Startsignals wird der Magnet 44 stromlos, das vordere Ende des Hebels 40 geht nach unten und gibt den Nocken 43 frei, so daß die Welle 20 durch die Rutschkupplung 2 mitgenommen wird.

Der Winkelabstand zwischen dem Nocken 21 in seiner Phasenlage und dem Spalt 24 des Tonkopfes 23 — in Drehrichtung gemessen — ist so bemessen, daß die Druckmagneten 16 und 17 nach Beginn des Empfanges einer Sendung zum erstenmal dann erregt werden, wenn sich das Band 6 um einen Betrag bewegt hat, der gleich dem Restbetrag ist, der entsteht, wenn man die Bandlänge zwischen dem Berührungspunkt der Schreibwendel 28 und dem linken Ende der Druckschiene 12 — in Pfeilrichtung gemessen — durch die Zeilenlänge dividiert. Zu Beginn einer Aufzeichnung wird der Druckmechanismus mindestens einmal leer betätigt, bevor der Anfang der Aufzeichnung der ersten Zeile das linke Ende der Druckschiene 12 erreicht hat. Die Anzahl der Leerdrucke hängt von der eben erwähnten Bandlänge ab und ist gleich dem Quotienten aus Band- und Zeilenlänge ohne Berücksichtigung des Restes.

Zur Einphasung des Blattschreibers bezüglich der phasenrichtigen Lage der Schreibwendel 28 vor Beginn des Empfanges einer Sendung dient der um die Achse 45 drehbar gelagerte Hebel 46, dessen vorderes Ende in der Ruhelage durch die Feder 47 hochgezogen wird, so daß sein hinteres Ende auf der Halterung 48 aufliegt und den Nocken 49 der oberen Hälfte der Rutschkupplung 29 freigibt. Kommt vom Sender das Startsignal, so erhält der Magnet 50 Strom und zieht das vordere Ende des Hebels 46 entgegen dem Zug der Feder 47 nach unten; das hintere Ende des Hebels 46 geht nach oben und legt sich vor den Nocken 49, so daß die Welle 51, auf der die Schreibwendel 28 befestigt ist, in dieser Lage festgehalten wird. Diese Lage ist eine derjenigen Phasenlagen, bei denen das obere Ende einer der Schraubenlinienwindungen der Schreibschneide 27 genau gegenübersteht. Nach Beendigung des Startsignals wird der Magnet 50 stromlos, der Hebel 46 geht in seine Ruhelage zurück und gibt den Nocken 49 frei, so daß die Welle 51 und die darauf befestigte Schreibwendel 28 durch die Rutschkupplung 29 mitgenommen werden.

Eine laufende Synchronisierung des Empfängers durch den Sender während des Empfanges kann entfallen, wenn die Synchronmotoren 1 und 30 für den

Antrieb des Bandes 6 und der Schreibwendel 28 durch lokale stimmgabelstabilisierte Oszillatoren gespeist werden, wie dies heutzutage in der Bildtelegraphie üblich ist, oder wenn Sender- und Empfänger motoren durch dasselbe synchronisierte Wechselstromnetz betrieben werden.

Insbesondere muß der Gleichlauf der Schreibwendel 28 mit den vom Sender ausgesendeten Hellimpulsfolgen sehr genau sein. Ein Zahlenbeispiel möge dies erläutern: Die stimmgabelstabilisierten Oszillatoren im Tonfrequenzbereich vermögen ihre Frequenz auf $2 \cdot 10^{-7}$ genau einzuhalten. Die Abweichung der Schreibwendel von der richtigen Phasenlage zu Beginn einer Hellimpulsfolge darf höchstens einem halben Bildpunkt entsprechen, wenn die Aufzeichnung noch leserlich bleiben soll. Die Aufzeichnung einer Schriftzeichenspalte, die aus fünf Bildpunkten zusammengesetzt ist, erfordert $\frac{1}{3}$ Umdrehung der Schreibwendel 28. Auf einen halben Bildpunkt entfällt demnach $\frac{1}{30}$ Umdrehung. Wenn angenommen wird, daß der Synchronmotor 30 für den Antrieb der Schreibwendel 28 eine zweipolige Feldwicklung hat, so ist die Speisefrequenz gleich seiner Drehzahl, also gleich $163\frac{1}{3}$ Hz. Bei einer Frequenzabweichung des Oszillators von $2 \cdot 10^{-7}$ beträgt die Drehzahlabweichung $2 \cdot 163\frac{1}{3} \cdot 10^{-7} = 326\frac{2}{3} \cdot 10^{-7}$ Umdrehungen pro Sekunde. Dieser Umdrehungsbruchteil ist in $\frac{1}{30}$ Umdrehung 1020mal enthalten. Es dauert also 1020 Sekunden oder 17 Minuten, bis eine Abweichung von $\frac{1}{30}$ Umdrehung der Schreibwendel 28 erreicht worden ist. In dieser Zeit werden tausendzwanzig Schriftzeilen oder zweiunddreißig Seiten zu je zweiunddreißig Schriftzeilen geschrieben und eine Papierlänge von ungefähr 7,64 m bei normalem Zeilenabstand verbraucht. Derart lange Fernschreiben dürften sehr selten sein, so daß im allgemeinen mit einem Neustart und damit mit einer Neueinphasung in wesentlich kürzeren Zeiträumen als 17 Minuten gerechnet werden kann, mithin die Phasenabweichung von einem halben Bildpunkt im allgemeinen nicht störend in Erscheinung tritt.

Sind im Sender und in den Empfängern keine stimmgabelstabilisierten Oszillatoren für die Speisung der Motoren vorhanden, so kann eine Zeilensynchronisierung der Empfänger durch den Sender vorgesehen werden, indem der Sender am Ende jeder Schriftzeile, und zwar während der Pause, die durch das nicht übertragene siebzigste Schriftzeichen zur Verfügung steht, ein Zeilensynchronisierungssignal aus sendet, das im Empfänger mit Hilfe einer der bekannten Vorrichtungen zur Drehzahl nachregelung verwendet wird.

Die grundsätzliche Empfängerschaltung ist in der Zeichnung oben rechts dargestellt.

Die über die Fernleitung 52 empfangenen Schreibimpulse des Senders werden im Verstärker 53 verstärkt und im Gleichrichter 54 demoduliert. Vor Beginn der Sendung gibt der Sender das Startsignal in Form eines Dauertones von ungefähr einer Sekunde Dauer, um die Empfänger motoren ferneinzuschalten und die Auslösestellung des Druckmechanismus sowie die Stellung der Schreibwendel einzuphasen. Hierzu sind das Empfangsrelais E und das Betriebsrelais R vorgesehen. Zur Ausschaltung des Empfängers dient das Ausschalterrelais F.

Das Startsignal, von dem angenommen wird, daß es die gleiche Amplitude wie die Schreibsignale hat, lädt den Kondensator 55 von sehr großer Kapazität

auf und bringt das F-Relais über den Arbeitskontakt f_1 zum Anziehen. Hierdurch öffnet der Kontakt f_1 , und der Ruhekontakt f_2 im Stromkreis des R-Relais schließt. Das F-Relais erhält jetzt durch das Wirksamwerden des Widerstandes 56 einen kleineren Strom, bei dem es indessen nicht abfällt. Das Startsignal gelangt weiter über die Umschaltekontakte e_1 und r_1 zum E-Relais, welches anzieht. Hierdurch legt e_1 um, so daß das E-Relais unter Strom bleibt, und e_2 schließt, wodurch das R-Relais anzieht. Der Ruhekontakt r_2 schließt, und das R-Relais hält sich fortan über r_2 und f_2 . Ferner legt r_1 um, was aber zunächst noch keine Wirkung hat. Das Startsignal kann nicht zum Schreibmagneten 26 gelangen, da e_1 noch oben liegt. Weiter schließen die Kontakte e_3 und e_4 , wodurch die Magneten 44 und 50 Strom erhalten und sich die hinteren Enden der Hebel 40 und 46 in den Weg der Nocken 43 und 49 legen. Schließlich schließen die Kontakte r_3 , r_4 , r_5 und r_6 , wodurch die Motoren 1, 30, 37 und 7 anlaufen. Die Nocken 43 und 49 drehen sich, mitgenommen durch die Rutschkupplungen 2 und 29, in die Phasenstellungen, in denen sie durch die Sperrhebel 40 und 46 festgehalten werden.

Nach Beendigung des Startsignals, durch dessen Ende im Sender die Aussendung der ersten Hellimpulsfolge des ersten zu übertragenden Schriftzeichens ausgelöst wird, wird das E-Relais stromlos, wodurch e_1 nach unten umlegt und die Verbindung des Schreibmagneten 26 mit der Fernleitung 52 über den untenliegenden Kontakt r_1 hergestellt wird. Weiter öffnet e_2 , wodurch aber das sich über r_1 und f_2 selbsthaltende R-Relais nicht abfällt. Ferner öffnen e_3 und e_4 , wodurch die Magneten 44 und 50 stromlos werden und die Nocken 43 und 49 freigegeben werden, so daß das Band 6 und die Schreibwendel 28 umzulaufen beginnen. Die Ladung des Kondensators 55 wird durch die Schreibimpulse aufrechterhalten.

Der Empfänger wird ausgeschaltet, wenn die Schreibimpulse des Senders $\frac{1}{2}$ Minute lang ausbleiben. Der Kondensator 55 entlädt sich dann langsam über den großen Widerstand 56. Die Zeitkonstante des RC-Gliedes ist so bemessen, daß das F-Relais nach etwa einer halben Minute abfällt. Dadurch schließt f_1 , und f_2 öffnet. Der Stromkreis des R-Relais wird unterbrochen, r_1 legt nach oben um, und r_2 , r_3 , r_4 , r_5 , r_6 öffnen, wodurch alle Motoren ausgeschaltet werden. Der Blattschreiber ist jetzt wieder zu einem Neustart bereit.

PATENTANSPRUCH:

Blattschreiberverfahren für Hellschriftzeichen unter Verwendung einer laufend eingefärbten, rotierenden Schreibschraubenlinie und einer dieser gegenüberstehenden elektromagnetisch betätigten Schreibschneide für die Aufzeichnung der in Form von Impulsen empfangenen Hellschriftzeichen, **dadurch gekennzeichnet**, daß zwischen der Schreibschraubenlinie und der Schreibschneide ein sowohl hinsichtlich seines Verwendungszweckes als Zwischenzeichnungsträger als auch hinsichtlich seiner Form an sich bekanntes endloses flexibles Band hindurchbewegt wird, auf dem die Hellschriftzeichen bildelementweise in nebeneinanderstehenden, senkrecht zur Bewegungsrichtung des Bandes orientierten Spalten aufgezeichnet und für die Länge einer Schriftzeile gespeichert werden, daß anschließend die ein-

11

zelen gespeicherten Schriftzeilen nacheinander in an sich bekannter Weise mittels eines periodisch wirkenden Druckmechanismus jeweils in ihrer Gesamtheit auf ein senkrecht zur Bandlauf-
richtung bewegtes Papierblatt untereinander umgedruckt werden und daß in an sich bekannter

12

Weise jeweils nach Umdruck einer gespeicherten Zeile die Schriftzeichen dieser Zeile auf dem Band wieder gelöscht werden.

In Betracht gezogene Druckschriften:
Deutsche Patentschriften Nr. 866 052, 954 070.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

