



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
12.06.1996 Patentblatt 1996/24

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: G07B 17/02

(21) Anmeldenummer: 95250302.7

(22) Anmeldetag: 07.12.1995

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

(72) Erfinder:  
• Rieckhoff, Peter, Dr.  
D-10555 Berlin (DE)  
• Sperling, Michael, Dr.  
D-13437 Berlin (DE)

(30) Priorität: 07.12.1994 DE 4445053

(71) Anmelder: Francotyp-Postalia GmbH  
D-16547 Birkenwerder (DE)

(54) **Frankiermaschineninterne Schnittstellenschaltung und Verfahren zur manipulationssicheren Druckdatensteuerung**

(57) Eine frankiermaschineninterne Schnittstellenschaltung ist mit Senderegistern für die Speicherung parallel übertragener Daten und mit einem Schieberegister für die Serien/Parallel- bzw. Parallel/Serienwandlung übertragener Daten innerhalb einer Aktor/Sensorsteuerung ausgerüstet. Zwischen Meter und Registereinheit (28) in der Base werden Daten seriell übermittelt. An die Registereinheit (28) sind Sensoren (25, 251, 252, 253) und Aktoren (12, 26) der Base angeschlossen. Sensorsignale werden in das Schieberegister (430) der Aktoren/Sensorensteuerung (400) geschoben und liegen dort parallel abrufbar vor. Als Empfangsregister ist eine Sensorstatusregistergruppe (410) für parallele Daten der Sensorsignale mindestens eines Sensors (25, 250, 251 ...) vorgesehen. Mindestens ein Sensorstatusregister (410) und mindestens ein Interruptsteuerregister (450) sind mit einer Überwachungsschaltung (490, 600) verbunden, um die empfangenen Bits der Sensorsignale auf Zustandsveränderung zu überwachen, um damit ggf. einen Interrupt zur Steuereinheit (6) auszulösen.

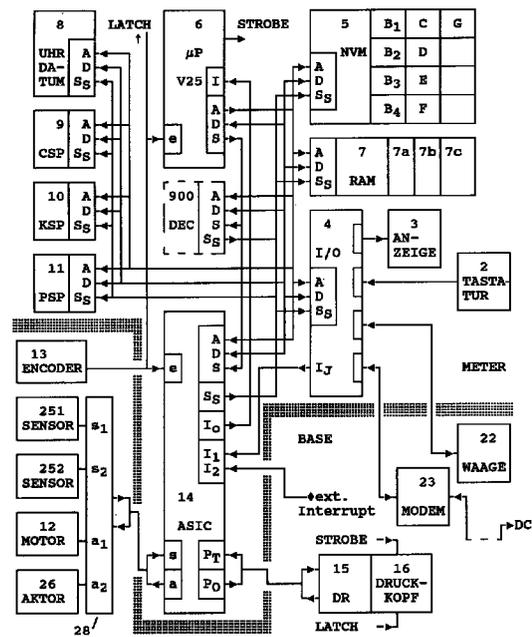


Fig. 1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine frankiermaschineninterne Schnittstellenschaltung und ein Verfahren zur manipulationssicheren Druckdatensteuerung gemäß der im Oberbegriff der Ansprüche 1, 13, 16 und 23 angegebenen Art.

Frankiermaschinen weisen mindestens eine Transportvorrichtung, Eingabe-, Speicher- und Anzeigemittel und eine Druckansteuereinheit für eine Druckvorrichtung auf, welche Druckmuster auf einen zu dieser Druckvorrichtung bewegten zu bedruckenden Aufzeichnungsträger druckt. Derartige Druckvorrichtungen, insbesondere für einen elektrothermischen Druck mittels Farbband bzw. Transportvorrichtungen sind mit Aktoren und Sensoren ausgestattet, welche über eine Schaltungsanordnung angesteuert bzw. abgefragt werden (US 4 746 234).

Sensoren, die den Transport des Aufzeichnungsträgers detektieren, lösen beispielsweise den Druckvorgang aus. Andere Sensoren ermitteln die Stellung der Gegendruckrolle bzw. überwachen den laufenden Druckvorgang.

Eine Welle der Transportvorrichtung oder Spule eines relativ zum Aufzeichnungsträger bewegten Farbträgers, der die Farbpartikel überträgt, ist mit einem Encoder gekoppelt, welcher Taktsignale für die Drucksteuerung während des Druckvorganges zur Verfügung stellt. Alle Sensoren bzw. Aktoren sind direkt oder indirekt über eine spezielle Schaltungsanordnung mit der Ansteuereinheit, insbesondere einer Mikroprozessor-Steuereinheit, verbunden.

Für ein Thermotransferdruckverfahren ist bereits aus der DE 38 33 746 A1 eine über eine Ansteuereinheit beaufschlagte Schalteinheit für einen Druckkopf bekannt, der Widerstandselemente enthält. Eine selektive Ansteuerung mit Vorheizung der Widerstandselemente dient zur Verringerung der Heizleistung beim Drucken. Zum Ansteuern eines Druckkopfes wird Energie für die einzelnen Pixel des Druckbildes definiert bereitgestellt und ein Druckmuster auf einen zum Farbband relativ bewegten zu bedruckenden Aufzeichnungsträger gedruckt, indem das Farbband die Farbpartikel aus der Farbschicht bei Erhitzung des zugehörigen Heizwiderstandes im Druckkopf auf den Aufzeichnungsträger überträgt.

Zum Frankieren von Postgut sind auch Tintenstrahldrucker geeignet. Entsprechend des verwendeten Druckprinzips muß die Schaltungsanordnung an die erforderlichen Aktoren und Sensoren angepaßt werden.

Aus dem EP 465 236 A2 ist ein ASIC bekannt, welches eine Schaltung zur Drucksteuerung, zur Motorsteuerung und zur Abrechnung umfaßt. Die Schaltung zur Drucksteuerung umfaßt einen Speicher für feste und einen anderen für variable Daten, welche mit den festen Daten überlagert werden. Ein Motorcontroller ist für ein Aktuieren eines Motorantriebes in Abhängigkeit von der Poststückzuführung vorgesehen. Ein Tachosignale liefernder Sensor steht über den Motorcontroller mit der

Drucksteuerung in Verbindung. Ein Vorteil ist zweifellos die hohe Manipulationssicherheit resultierend allein bereits aus der eingeschränkten Anzahl an Ansatzpunkten für eine Manipulation, aufgrund der Verwendung eines einzigen ASIC. Ein Nachteil der Verwendung eines einzigen ASICs ist die fehlende Verwendbarkeit für unterschiedliche Frankiermaschinen, welche einen unterschiedlichen Drucksteuermodul entsprechend eines realisierten Frankiermaschinensystem bzw. Poststraße aufweisen.

Sollen aber verschiedene Typen an Frankiermaschinen produziert werden dann müssen eine Vielzahl an Schaltkreisen (ASIC's oder/ und andere Bauelemente) vorgesehen werden. Gerade die Vielzahl an Bauelementen und Schaltkreisen bietet dann Ansatzpunkte für eine Manipulation, wenn kein alternativer Aufwand getrieben und ein Sicherheitsgehäuse eingesetzt wird. Die Frankiermaschinentypen unterscheiden sich in Form und Ausstattung entsprechend des zu bearbeitenden Postaufkommens und somit auch bezüglich einer unterschiedlichen Anzahl an Sensoren und Aktoren.

Aus der EP 231 452 A2 ist das periodische Abfragen von Sensoren entsprechend einer Softwareroutine einer Zentralverarbeitungseinheit (CPU), vorzugsweise eines Mikroprozessors, bekannt.

Der Nachteil dieser Lösung besteht in einer hohen Rechenzeit bedingt durch das periodische Abtasten der Sensoren. Dieser Nachteil wird noch vergrößert, wenn es sich um eine besonders zeitkritische Abfrage handelt. Um möglichst schnell auf eine Zustandsänderung reagieren zu können, muß die Abfragefrequenz hoch gewählt werden. Somit verbringt der Mikroprozessor einen großen Anteil seiner Rechenzeit mit der Abfrage.

In der US 5,267,172 ist auch schon eine serielle Schnittstelle in einer Frankiermaschine vorgeschlagen worden, welche zwischen einem Mikroprozessor und einem ASIC angeordnet ist und auf welcher Adresse, Kommando und Daten seriell zum ASIC übertragen werden. Nachteilig ist, daß zeitkritische Abfragen nicht realisiert werden können und keine selbsttätige Arbeit der Schnittstelle vorliegt, was Rechenzeit im Mikroprozessor bindet.

Der zuletzt genannte Nachteil trifft ebenfalls auf ein aus der US 5,199,105 bekanntes Datenverarbeitungssystem zu. Für einen universellen asynchronen Empfänger/Sender-Baustein wird dort ein erstes Schieberegister zum Ausgeben der Daten und ein zweites Schieberegister zum Einlesen der Daten sowie ein programmierbares Vergleichsregister vorgeschlagen, um Interrupt auszulösen, wenn ein bestimmtes Datenbyte über den seriellen Kanal empfangen wird.

Aufgabe ist es, eine frankiermaschineninterne Schnittstellenschaltung zu entwickeln, welche die Nachteile des Standes der Technik vermeidet und für eine Vielzahl an Frankiermaschinenvarianten kostengünstig realisierbar ist, ohne dabei die Manipulationssicherheit zu vermindern.

Eine Unteraufgabe besteht darin, eine Abfrage der Sensoren durch die Steuereinrichtung der Frankierma-

schine bzw. das Steuern der Aktoren einerseits kostengünstig und andererseits so zu realisieren, daß weniger Rechenzeit der CPU gebunden wird.

Eine weitere Unteraufgabe besteht in der Entwicklung einer Druckdatensteuerung, durch die weniger Rechenzeit der CPU gebunden wird und dennoch die Funktions- bzw. Manipulationssicherheit gewahrt bleibt.

Die Aufgabe wird mit den Merkmalen der Ansprüche 1, 13, 16 und 23 gelöst.

Die Erfindung beruht auf der Überlegung, die Anpassungsfähigkeit der elektronischen Steuerung an verschiedene Frankiermaschinentypen durch eine frankiermaschineninterne Schnittstellenschaltung zu verbessern.

Innerhalb eines Sicherheitsgehäuses ist ein Mikroprozessor eines ersten Schaltungsteils, in dem nur sicherheitsrelevante Daten verarbeitet werden, mit einem erfindungsgemäßen zweiten Schaltungsteil verbunden, in welchem die übrigen Daten für jeweils den entsprechenden Typ von Frankiermaschine gehandelt werden. Dieser zweite Schaltungsteil bildet eine frankiermaschineninterne Schnittstelle zum ersten Schaltungsteil. In vorteilhafter Weise ist die frankiermaschineninterne Schnittstellenschaltung als systemspezifisches ASIC ausgeführt.

Es wird vorausgesetzt, daß zur Ansteuerung eines elektronischen Druckkopfes und der Aktoren bzw. Sensorabfrage der Mikroprozessor des ersten Schaltungsteils auf den zweiten Schaltungsteil zugreift. Dabei werden vom Mikroprozessor nichtperiodisch Daten abfragt bzw. an diesen übermittelt.

Der Schaltungsteil für sicherheitsrelevante Daten ist für alle Frankiermaschinentypen gleich ausgebildet. Der zweite Schaltungsteil (ASIC) für die übrigen Daten ist entsprechend dem Frankiermaschinentyp als interne Schnittstelle zum ersten Schaltungsteil ausgebildet.

Der zweite Schaltungsteil (ASIC), d.h. die frankiermaschineninterne Schnittstellenschaltung ist mit Send- und Empfangsregistern für die Speicherung parallel übertragener Daten und mit einem Schieberegister für die Serien/Parallel- bzw. Parallel/Serienwandlung übertragener Daten innerhalb einer Aktor/Sensorsteuerung im Meter ausgerüstet und weist ausgangsseitig zwei Leitungen, insbesondere eine Send- und eine Empfangsleitung, zur Base der Frankiermaschine auf mittels derer innerhalb der Frankiermaschine Daten seriell zwischen Meter und einer Registereinheit in der Base übermittelt werden. An die Registereinheit sind Sensoren und Aktoren der Base angeschlossen. Sensorsignale werden in das Schieberegister der Aktoren/Sensorensteuerung geschoben und liegen dort parallel abrufbar vor. Als Empfangsregister ist eine Sensorstatusregistergruppe für parallele Daten der Sensorsignale mindestens eines Sensors vorgesehen. Mindestens ein Sensorstatusregister und mindestens ein Interruptsteuerregister sind mit einer Überwachungsschaltung verbunden, um die empfangenen Bits der Sensorsignale auf Zustandsveränderung zu überwachen, um damit ggf. einen Interrupt zur Steuereinheit auszulösen.

Außerdem weist die frankiermaschineninterne Schnittstellenschaltung einen Decoder zur Bereitstellung der Speichersteuersignale für die Aktoren/Sensoren-Steuerung und innerhalb der Aktoren/Sensoren-Steuerung einen ersten Zustandsautomaten sowie eine Druckdatensteuerung auf. Der vorgenannte Decoder, die Aktoren/Sensoren-Steuerung und die Druckdatensteuerung enthalten jeweils Steuer- bzw. Datenregister.

Innerhalb des ASIC's können für eine Sensorabfrage und für das Aktorensetzen die entsprechenden Daten in bekannter Weise in paralleler Form im Statusregister bzw. im Kommandoregister bereitgestellt werden. Vorteilhaft sind weiterhin nur serielle Schnittstellen zur Base vorgesehen, durch die eine Systemerweiterung für eine Vielzahl an Sensoren und Aktoren entsprechend den verschiedenen Frankiersystemen ermöglicht wird. Aufgrund einer geringen Anzahl an Leitungen zur Base gelingt es somit, dafür und für eine Meter/Base-Trennung eine kostengünstige Lösung zu schaffen.

Der hardwaremäßig realisierte Zustandsautomat tastet automatisch die Sensoren ab und lädt ein Statusregister und setzt die Aktoren entsprechend der im Kommandoregister gespeicherten Daten.

Erfindungsgemäß ist zwischen die Steuereinheit (CPU) und Statusregister eine Interruptsteuerung geschaltet, wobei die Datenleitungen vom Statusregister zur Steuereinheit (CPU) parallel ausgebildet sind. Ist unter hardwaremäßiger Steuerung das Statusregister geladen worden, wertet der Interruptcontroller einzelne Bits aus. Ein vorbestimmter Zustand bzw. Zustandsübergänge der einzelnen Bits werden der Steuereinheit (CPU) unverzüglich durch eine Interruptanforderung mitgeteilt.

Es ist vorgesehen, daß die Aktor/Sensorsteuerung einen ersten Zustandsautomaten aufweist, der dazu bestimmt ist, daß einerseits von der Registereinheit gelieferte Sensorsignale gesteuert in das Schieberegister der Aktoren/Sensorsteuerung geschoben werden und dann dort parallel abrufbar vorliegen, daß andererseits parallel vorliegende Daten für Aktoren aus Kommandoregistergruppen in das Schieberegister parallel geladen und dann seriell zur Versorgung der Aktoren in der Base ausgelesen werden, daß die Aktor/Sensorsteuerung und die Überwachungsschaltung mit der Steuereinheit (CPU) verbunden sind, daß das Interruptsteuerregister und die Steuereinheit (CPU) ausgebildet sind, die Art der Änderung des Sensorwertes, aufgrund welcher eine Interruptanforderung ausgelöst wird, im Interruptsteuerregister voreinzustellen und einen Interrupt entsprechend auszuführen, so daß die Steuereinheit (CPU) direkt in die entsprechende Sensor-Behandlungsroutine verzweigen kann.

Der Vorteil eines derartig nichtperiodischen Abfragens bzw. Übermittels von Daten des zur Steuereinheit (CPU) zwischengeschalteten Interruptcontrollers besteht darin, daß Rechenzeit seitens der Steuereinheit (CPU) gespart wird. Ein weiterer Vorteil besteht darin, daß der Steuereinheit (CPU) nicht mehr mitgeteilt werden muß, welcher Sensor seinen Wert verändert hat. Die

Information über den Sensor wird während der Interruptverarbeitung der Steuereinheit (CPU) mitgeteilt, so daß sie direkt in die entsprechende Sensor-Behandlungsroutine verzweigen kann. Die Art der Änderung des Sensorwertes, aufgrund welcher eine Interruptanforderung ausgelöst wird, läßt sich voreinstellen, so daß neben dem Sensor an sich durch die Interruptanforderung auch die Art des Sensorüberganges bekannt ist, ohne den Sensorwert im Statusregister abfragen zu müssen.

Vor den Interruptcontroller wird in vorteilhafter Weise ein Interrupt-Steuerregister geschaltet, um die Art der Interruptauslösung zu beeinflussen. Die Änderung des Wertes einer Sensorleitung kann somit einen Interrupt am Prozessor generieren. Außerdem ist seitens der Steuereinheit (CPU) bezüglich der seriellen Übertragung zwischen Meter und Base keine Synchronisation beim Setzen der Aktoren erforderlich.

Zur Schaffung einer Druckdatensteuerung gemäß der weiteren Subaufgabe ist die frankiermaschineninterne Schnittstellenschaltung mit Sende- und Empfangsregistern für die Speicherung parallel übertragener Daten und mit einem Schieberegister für die Serien/Parallel- bzw. Parallel/Serienwandlung der vom bzw. zum Druckkopf über ein Druckregister übertragenen Daten, ausgerüstet.

Die Druckdatensteuerung wird erfindungsgemäß zum Sicherheitsmodul erweitert und bietet neben der angestrebten Entlastung der Steuereinheit CPU außerdem eine höhere Manipulationssicherheit vor betrügerischer Benutzung des Druckkopfes in Verbindung mit einer speziellen Druckkopfelektronik. Erfindungsgemäß wird in je einem Codegenerator einer Einheit, d.h. in der Druckkopfelektronik und im Sicherheitsmodul, unabhängig voneinander ein Code erzeugt und jeweils zur anderen Einheit übertragen. Vergleicher prüfen den empfangenen Freischart- bzw. Quittungscode mit dem erwarteten Code. Bei Korrektheit wird der Druckkopf für ein einzelnes Druckbild freigeschaltet. Das zu druckende Bild wird dann in "Klarschrift" (unverschlüsselt) übertragen. Nach Beendigung der Datenübertragung ist der Druckkopf automatisch wieder gesperrt und muß mit Hilfe eines weiteren kodierten Datenaustausches freigeschaltet werden. Für jedes Druckbild wird ein neuer kodierter Datensatz zur Freischartung bzw. Quittierung erzeugt damit eine Aufzeichnung des Freischartevorganges nicht wiederverwendet werden kann.

Erfindungsgemäß ist in einer weiteren Variante vorgesehen, daß die Druckdatensteuerung einen dritten Zustandsautomaten aufweist, der eingangsseitig mit einer Modusregistergruppe zur Einstellung der Betriebsart und ausgangsseitig mit Steuereingängen des Sende-Schieberegisters, einer Testschaltung und eines Druckregisters verbunden ist, um einen von einem ersten anschaltbarem Codegenerator abgegebenen zweiten Quittungscode unter Steuerung durch den dritten Zustandsautomaten in ein Test-Schieberegister einzuschieben, wobei im Test-Schieberegister der zweite Quittungscode parallel abrufbar vorliegt und wobei die Testschaltung entsprechend eines eingestellten Sicher-

heitsdruckermodus ausgebildet ist, den seriellen Datentransfer zwischen Druckregister Druckkopfelektronik einerseits und dem Sende-Schieberegister andererseits zu überwachen, um die empfangenen Bits auf vorbestimmte Zustandsveränderung zu überwachen, um ggf. einen Interrupt zur Steuereinheit und um damit eine DMA-gesteuerte Druckdatenübertragung zum Druckkopf auszulösen.

Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet bzw. werden nachstehend zusammen mit der Beschreibung der bevorzugten Ausführung der Erfindung anhand der Figuren näher dargestellt. Es zeigen:

- 15 Figur 1, Blockschaltbild der Schaltungsanordnung für Meter und Base,
- Figur 2, Blockschaltbild der frankiermaschineninternen Schnittstellenschaltung,
- 20 Figur 3, Blockschaltbild für die erfindungsgemäße Aktoren/Sensoren-Steuerung,
- 25 Figur 4, Überwachungsschaltung mit Verbindung der Aktoren/Sensoren-Steuerung über eine Interrupt-Steuerung in der frankiermaschineninternen Schnittstellenschaltung mit der Steuereinheit,
- 30 Figur 5, Blockschaltbild für eine erste Variante der erfindungsgemäßen Druckdatensteuerung mit Testschaltung,
- 35 Figur 6, Blockschaltbild für eine zweite Variante der erfindungsgemäßen Druckdatensteuerung mit Sicherheitsmodul.

Die Figur 1 zeigt ein Blockschaltbild einer Schaltungsanordnung für eine Frankiermaschine. Die Schaltungsanordnung läßt sich in zwei Teilen, nämlich Meter und Base zuordnen, wobei die Base mindestens die Motoren und andere Aktoren, Sensoren sowie den Druckkopf nebst zugehöriger Ansteuerelektronik enthält. Das Meter enthält als ersten Schaltungsteil die eigentliche Steuerung, die mit einem Ein/Ausgabe-Modul 4 und insbesondere mit einem zweiten Schaltungsteil, der erfindungsgemäßen frankiermaschineninternen Schnittstellenschaltung verbunden ist, welche vorteilhaft als ASIC 14 ausgebildet sein kann. Die Steuerung umfaßt in bekannter Weise einen Uhr/Datums-Block 8, einen Charakterspeicher 9, einen Kostenstellenspeicher 10, einen nichtflüchtigen Speicher 5, Programmspeicher 11 und Arbeitsspeicher 7, welche mit einem Mikroprozessor in kommunikativer Verbindung stehen.

Im Uhr/Datums-Block 8 werden Zeitdaten und das Datum auch bei abgeschalteter Frankiermaschine generiert. Der Ein/Ausgabe-Modul 4 stellt beispielsweise über eine RS 232-Schnittstelle eine Verbindung zum Modem 23 und ggf. zur Waage 22 her.

Letztere können Bestandteil der Base sein. Außerdem sind am Modul 4 der Displaycontroller 3 und die Tastatur 2 angeschlossen.

Die Eingabedaten werden im nichtflüchtigen Speicher (NVM) 5 so gespeichert, daß die letzte Einstellung vor einem Ausschalten der Frankiermaschine erhalten bleibt. Im Programmspeicher 11 sind das Betriebsprogramm und Fixdaten, beispielsweise für ein Werbeklieschee, gespeichert. Im Kostenstellenspeicher 10 werden die aktuellen Abrechnungsdaten kostenstellenabhängig vor jedem Druck nichtflüchtig gespeichert.

Im Charakterspeicher 9 ist der entsprechende Zeichensatz vorhanden. Gemäß den Eingaben werden entsprechende Zeichen als Pixeldaten im Pixelspeicher 7 gespeichert.

Der Mikroprozessor wird als Steuereinheit 6 für die gesamte Frankiermaschine eingesetzt und ist über Adreßleitungen A und Datenleitungen D mit den Blöcken 4, 5, 7 bis 11 des ersten Schaltungsteils 1 und über Adreß-, Daten- und Steuerleitungen (A,D,S) mit dem zweiten Schaltungsteil 14 verbunden, welcher als ASIC ausgebildet ist. Entsprechend der im Decoder des ASIC's generierten Speichersteuer-Signale  $S_s$  werden vom Mikroprozessor die vorgenannten Blöcke adressiert.

Dabei können die funktionsbestimmenden - in Figur 1 gezeigten - Blöcke des ersten Schaltungsteils partiell oder total zu mindestens einem physikalischen Bauelement zusammengefaßt werden und weitere Maßnahmen vorgesehen sein, um eine Manipulation durch unberechtigte Personen zu erschweren. Die Funktion dieser Blöcke und derartige Maßnahmen sind beispielsweise in der deutschen Anmeldung P 43 44 476.8 näher erläutert.

Die Erfindung wird im nachfolgenden Ausführungsbeispiel nebst Figuren 2 bis 5 näher erläutert.

Der - in der Figur 2 näher dargestellte - Schaltungsteil 14 für die frankiermaschineninterne Schnittstelle, der entsprechend dem Frankiermaschinentyp ausgebildet ist, weist einen Decoder 300 zur Bereitstellung der Speichersteuersignale, eine Aktoren/Sensoren-Steuerung 400, einen Interruptcontroller 600 und eine Druckdatensteuerung 700 auf. Die Adressenleitungen A0 bis A3 und Datenleitungen D sowie Steuerleitungen S liegen an allen Blöcken 300, 400, 600 und 700 an. Am Decoder liegen auch Adressenleitungen A13 bis A19 an. Der Decoder 300 stellt Speichersteuersignale  $S_s$  für die Blöcke 400, 600 und 700 zur Verfügung. Der Block 400 für die Aktoren/Sensoren-Steuerung gibt ausgangsseitig ein Signal  $I_i$  an den Block 600 für die Interruptsteuerung ab. Der Block 600 steht ausgangsseitig über die Leitungen für die Daten- und Steuersignale  $I_o$  mit der Steuereinheit 6 in Verbindung (Fig. 1). Das als ASIC ausgebildete Schaltungsteil 14 ist mit einem Eingang s für den Anschluß an die Sensoren der Base und mit einem Ausgang a für den Anschluß an die Aktoren der Base der Frankiermaschine über eine Registerinheit 28 ausgestattet (Fig. 1).

Die Überwachung der Sensoren und das Schalten bzw. das Setzen der Aktoren wird durch die Funktion der - in der Figur 3 gezeigten - Aktoren/Sensoren-Steuerung 400 unterstützt. Um die Steuereinheit 6 zu entlasten, wird das Einlesen der Sensorenzustände und die Ausgabe von Steuerbits für die Aktoren durch einen ersten Zustandsautomaten 401 automatisiert. Die Schaltung enthält Registergruppen 410 bis 450, umfassend Register einerseits für die Kommunikation mit der Steuereinheit (CPU) 6 und andererseits für den Zustandsautomaten 401.

Die gesamte Aktoren/Sensoren-Steuerung 400 besteht aus einem ersten Zustandsautomaten 401, zwei 8-Bit Kommandoregistergruppen 420 und 421, zwei 8-Bit (Sensor)-Statusregistergruppen 410 und 411, einem Schieberegister 430 zur seriellen Übertragung der Aktoren- bzw. Sensordaten, einer Modusregistergruppe 440 zur Einstellung der Betriebsart und einer Interruptsteuerregistergruppe 450 zur Beeinflussung der Interruptgenerierung in einer Verknüpfungsschaltung 490.

Der Interruptcontroller 600 und die Verknüpfungsschaltung 490 bilden eine - in der Figur 4 näher dargestellte - Überwachungsschaltung, um bei Zustandsveränderung auf der Verbindungsleitung das Signal  $I_o$  an die Steuereinheit 6 zu senden. Das gestattet, für die Steuereinheit 6 einen internen Interrupt zu generieren. Die Verknüpfungsschaltung 490 der Aktoren/Sensoren-Steuerung 400 besteht aus mindestens einem XOR-Verknüpfungsgatter, welches mit seinem ersten Eingang mit dem Q-Ausgang eines D-Flip-Flops der Interruptsteuerregistergruppe 450 und mit seinem zweiten Eingang mit dem Q-Ausgang eines D-Flip-Flops 4101 der (Sensor)-Statusregistergruppe 410 verbunden ist. Jedes XOR-Verknüpfungsgatter der Verknüpfungsschaltung 490 ist ausgangsmäßig über eine Signalleitung  $I_i$  mit dem zugehörigen Eingang der Interruptsteuerung 600 der frankiermaschineninternen Schnittstellenschaltung verbunden. Der zugehörige Eingang ist vorzugsweise ein Takteingang mindestens eines D-Flip-Flops einer Registergruppe 610, welches mit seinem D-Eingang mit Plus-Potential verbunden ist. Der Q-Ausgang der D-Flip-Flops der Registergruppe 610 ist mit einem zugehörigen Eingang eines Prioritätsencoders 620 verbunden, welcher mit einer zweiten Zustandsautomaten (Statemachine) 601 zusammen wirkt. Bei einem durch den Prioritätsencoder 620 ermittelten Interrupterfordernis erzeugt der zweite Zustandsautomat 601 ein Anforderungssignal IRQ an die Steuereinheit 6, welche zu gegebener, von der Steuereinheit abhängigen, Zeit mit einem Antwortsignal IACK antwortet. Die Steuereinheit 6 kann dann über die Datenleitungen Daten D vom Prioritätsencoder 620 abfragen, mittels derer die Interruptquelle ermittelbar ist.

In der bevorzugten Ausführungsvariante erfolgt die Interruptgenerierung aufgrund der vier niederwertigen Bits der 8-Bit (Sensor)-Statusregistergruppe 410. Die Verknüpfungsschaltung 490 ist vorzugsweise als XOR-Verknüpfung ausgebildet und weist entsprechend dem

vorgenannten Ausführungsbeispiel vier XOR-Verknüpfungs-Gatter auf, welche entsprechend mit vier D-Flip-Flops der Registergruppe 610 verbunden sind. Die Registergruppen aller Blöcke 300, 400, 600 und 700 können - in nicht gezeigter Weise - innerhalb des ASICs 14 einen eigenen Block 500 bilden, der mit den anderen Blöcken in Kommunikationsverbindung steht.

In der Base ist die Registerinheit 28 mit einer Vielzahl an Schieberegistern 281 bis 286 ausgestattet (Fig. 1). Die Registerinheit 28 weist - gemäß der in Figur 3 gezeigten Weise - zwei den Sensoren 251 und 252 zugeordnete Sensor-Schieberegister 281 und 282 sowie zwei Aktor-Schieberegister 283 und 284 auf, welche mit dem Schieberegister 430 der Aktoren/ Sensoren-Steuerung 400 zu einer Schleife gekoppelt sind. Die in der Base vorhandenen Sensoren 251 und 252 liefern Daten an die Sensor-Schieberegister 281 und 282.

Die Frankiermaschine lädt unter Steuerung durch den ersten Zustandsautomaten 401 den Wert aus dem ersten Kommandoregister 420 in das Schieberegister 430.

Beim Herausschieben der Daten werden gleichzeitig die Daten des ersten Sensor-Schieberegisters 281 der Base im Schieberegister 430 empfangen und die Daten des zweiten Sensor-Schieberegisters 282 in das erste Sensor-Schieberegisters 281 geschoben. Nach Beendigung des Schiebervorganges wird der Inhalt des Schieberegisters 430 (ehemalige Daten des Sensors 251) in die erste 8-Bit (Sensor)-Statusregistergruppe 410 geladen. Bei entsprechender Einstellung der Interruptsteuerregistergruppe 450 kann dieses Laden zu einem Interrupt führen.

Der Wert aus der zweiten Kommandoregistergruppe 421 wird nun in das Schieberegister 430 geladen und seriell übertragen. Dabei wird der Inhalt vom ersten Aktor-Schieberegister 283 in das zweite Aktor-Schieberegister 284 weitergeschoben. Gleichzeitig werden die empfangenen Bits aus dem Sensor-Schieberegister 281 (Daten des Sensors 252) in die zweite 8-Bit (Sensor)-Statusregistergruppe 411 übertragen.

Anschließend werden die Inhalte der Aktoren-Schieberegister 283 und 284 in die entsprechenden Aktorregister 285, 286 geladen und die Aktoren entsprechend des Bitwertes geschaltet. Gleichzeitig mit dem Umkopieren der Aktorinformation werden die Sensor-Schieberegister 281 und 282 mit dem entsprechenden Sensorpegel der Sensoren 251 und 252 neu geladen. Damit ist ein Durchlauf der Zustandsmaschine 401 beendet.

In einer zweiten - in den Figuren nicht dargestellten - Variante ist ein Sensor 25 den beiden Sensor-Schieberegistern 281 und 282 zugeordnet, infolge dessen sich das Sensorsignal mit einer höheren Auflösung auswerten läßt. Ebenso könnte ein Aktor 26 über die Latches 285, 286 mit beiden Aktor-Schieberegistern 283, 284 verbunden sein, um eine genauere Einstellung zu realisieren.

In einer dritten - nicht gezeigten Variante - können eine Vielzahl an Sensoren beispielsweise ein Mikro-

schalter 250 zur Detektierung der Endstellung beim Druckvorgang, Sensor 251 für die Brieferkennung, Sensor 252 für Streifengeber ... u.a. Sensoren angeschlossen sein, welche eine grobe Auflösung ggf. zwecks Widerspiegelung einer reinen Schaltfunktion aufweisen.

In einer vierten - nicht gezeigten Variante - können eine Vielzahl an Sensoren einer niedrigen Auflösung bzw. zwecks Widerspiegelung einer reinen Schaltfunktion zusammen mit einem Sensor 253 für eine höhere Auflösung angeschlossen sein, was die Auswertung der Sensoramplitude gestattet.

In einer gleichen Vielfalt sind die Aktoren anschließbar. Wenn ein Hubmagnet oder ein Motor 12 nur 1 Bit bzw. ein Motor für zwei Richtungen nur 2 Bit benötigt, kann ein Aktor-Schieberegister und zugehöriges Aktorregister für eine Amplituden-Zeit-, Frequenz- oder Daten- Voreinstellung vorgesehen sein.

Ebenso können mittels Aktor-Schieberegister und zugehörigen Aktorregister Schwellwerte für ein schwellwertabhängiges Detektieren für einen Sensor vorgegeben werden, welcher nur noch den Schwellwert mit einem Istwert vergleicht und das Bit des Vergleichsergebnisses an das Sensor-Schieberegister übermittelt. Damit kann ebenfalls eine Amplitude ausgewertet werden, jedoch bei einer Vielzahl von Sensoren.

In einer fünften Variante - die nicht extra in den Figuren dargestellt worden ist - wird die Aktor Sensor-Steuerung (400) über mindestens eine Leitung mit der Registerinheit (28) in der Base verbunden, um entweder Sensorsignale abzufragen oder Aktorsignale zum Setzen der Aktoren abzugeben.

Ein Sensor für zeitkritische Daten ist der Encoder 13. Dieser liegt einerseits - in aus der Figur 1 ersichtlicher Weise - direkt am Eingang e der Steuereinheit 6 an und ist andererseits am Eingang e des zweiten Schaltungsteils (ASIC) 14 angeschlossen. Der Encoder wirkt auf einen in der Steuereinheit 6 vorhandenen DMA-Controller. Der DMA-Controller liest ein komplettes Stempelbild aus dem Pixelspeicher (RAM) 7 aus und über die ASIC-Druckdatensteuerung 700 in das Druckregister (DR) des Druckkopfes 16 druckspaltenweise ein. Der Encoder 13 wirkt direkt auf die Druckdatensteuerung 700, indem er ein externes Triggersignal für die Übertragung der Druckdaten für die einzelnen Druckspalten an einen zweiten Zustandsautomaten 701 liefert.

Die Druckdatensteuerung 700 ist in der Figur 5 für eine erste Variante näher erläutert. Eine dritte Zustandsmaschine 701 ist mit einem Sendeschieberegister 710 und mit einem Testschieberegister 720 verbunden, um die Steuerung des Datentransfers mittels eines Signals CLOCKOUT zu übernehmen. Das Sendeschieberegister 710 sendet die von dem DMA-Controller gelieferten Bytes an das Druckregister (DR) 15. Hier erfolgt eine Serien-Parallel-Wandlung der Daten für die Druckkopfelektronik des Druckkopfes 16. Der Druckkopf 16 enthält zur Zwischenspeicherung der parallelen Druckdaten Register, welche mit einem Signal LATCH entsprechend dem Encodersignal am Eingang e gesteuert werden,

sowie Treiber, welche durch ein Signal STROBE von der Steuereinheit 6 gesteuert werden. Die Treiber steuern die eigentlichen Druckelemente des Druckkopfes 16.

Im ASIC 14 kann in Verbindung mit dem ersten Schaltungsteil 1 aufgrund einer Testschaltung 702 der serielle Datentransfer überwacht werden. Das Testschieberegister 720 kann Daten vom Druckregister 15 seriell empfangen, welche nach Serien-Parallel-Umwandlung von der Steuereinrichtung 6 über die Datenleitung D bei Bedarf gelesen werden können.

Außerdem kann im ASIC 14 in Verbindung mit dem ersten Schaltungsteil 1 aufgrund einer lokalen Schleife und mittels der Testschaltung 702 der serielle Datentransfer getestet werden. Dazu ist vorgesehen, daß in den Druckpausen die Bits des Sendeschieberegisters 710 für serielle Druckoaten zweck Testung über eine lokale Schleife LOCAL LOOP und mittels einer Testschaltung 702 in ein Testschieberegister 720 eingelesen werden.

Durch spezielle - in der Figur 5 gezeigte - Modusregister 750 kann von der Steuereinheit 6 über die Datenleitung D die Betriebsart eingestellt werden. Somit kann die Anzahl der Bytes, die Art des Transfers (mit oder ohne Byte Counter) und die Taktrate des Schiebetaktes vorbestimmt werden.

Weitere Register können im Registerblock 500 des ASIC's 14 vorgesehen sein und können in Verbindung mit dem dritten Zustandsautomaten 701 weitere Daten, Takt- oder Steuersignale an das Druckerregister 15 und die Druckkopfelektronik abgeben, so daß die Ansteuerung auch beim Einsatz verschiedener Druckköpfe möglich wird.

Das Problem bezüglich der Manipulationssicherheit eines extern vom Meter in der Base angeordneten Druckkopfes wurde mit Hilfe einer speziellen Druckkopfelektronik und mit speziellen Schaltungsmaßnahmen in der Druckoatensteuereinheit 700 gelöst, welche die Steuereinheit 6 von Drucküberwachungsaufgaben entlasten. Dabei wird eine Freischaltung für ein einzelnes Druckbild realisiert. Freischaltssignale bzw. Überwachungsdaten können zwar auch separat übermittelt werden, was aber aufwendiger wäre, als bei einer seriellen Übermittlung.

In der Figur 6 ist ein Blockschaltbild für eine zweite Variante der erfindungsgemäßen Druckdatensteuerung mit einer Ausbildung zum Sicherheitsmodul dargestellt. Die an einer erweiterten Druckkopfhardware angeschlossene Druckoatensteuereinheit 700 - gemäß der in der Figur 5 gezeigten Ausführung - wird erweitert, um einen zweiten Codegenerator 703, einen Multiplexer 709, einen Demultiplexer 725 und einen zweiten Komparator 723. Zusätzlich wird die - in der Figur 5 gezeigte - Druckkopfhardware um eine Druckkopfelektronik 30 erweitert, welche einen ersten Codegenerator 32, einen Demultiplexer 35, einen ersten Komparator 33, einen Überwachungsbaustein 36 zur Druckdatenlängenüberwachung für ein einzelnes freigeschaltetes Druckbild, erste und zweite Schaltermittel 34, 37 und einen vierten Zustandsautomaten 31 einschließt.

Die Modifikation der erweiterten Druckkopfhardware gegenüber in der Figur 3 gezeigten Druckdatensteuereinheit ergibt sich einerseits aus einer sehr großen Anzahl von zu übermittelnden Druckdaten, beispielsweise 200 dpi (dot per inch) für eine Druckspalte. Auch das in Figur 5 gezeigte Sendeschieberegister 710 bzw. das Druckregister DR 15 müssen zur Datenübermittlung für eine Druckspalte ausgelegt sein. Der Druck erfolgt spaltenweise vorzugsweise auf ein Kuvert, wenn die Druckspaltendaten parallel am Druckkopf anliegen ein STROBE-Signal auf den Druckkopf geschaltet wird.

Andererseits wird mit der speziellen Druckkopfelektronik einem Bedürfnis nach Manipulationssicherheit entsprochen. Vor Druckbeginn wird von der erfindungsgemäß zum Sicherheitsmodul ausgebildeten Druckdatensteuerung im Meter zur speziellen Druckkopfelektronik in der Base ein Freischaltcode übermittelt. Unter Steuerung durch den vierten Zustandsautomaten 31 wird der nach einer Serien/Parallel-Wandlung im Druckregister 15 zwischengespeicherte Freischaltcode über einen Demultiplexer 35 an einen ersten Komparator 33 angelegt. Von dem ersten Codegenerator 32 wird unter Steuerung durch den vierten Zustandsautomaten 31 ein vorbestimmter Code erzeugt und dem ersten Komparator 33 zugeführt, welcher einen Vergleich durchführt. Bei einem positiven Vergleich wird ein Freischaltssignal einem Überwachungsbaustein 36 zur Druckdatenlängenüberwachung für ein einzelnes freigeschaltetes Druckbild beaufschlagt. Anderenfalls bleibt der Druckkopf gesperrt. Gleichzeitig mit der vorgenannten Freischaltung wird der vorbestimmte Code über erste Schaltermittel 34 den Druckregister 15 zugeführt, welches den vorbestimmten Code als Freischaltcode seriell zur Druckdatensteuereinheit 700 übermittelt. Als erste Schaltermittel 34 eignen sich vorzugsweise Feldeffekttransistoren oder andere vergleichbare steuerbare elektronische Schalter.

Erfindungsgemäß weist eine solche Version einer Druckoaten-Steuerung 700 einen dritten Zustandsautomaten 701 auf, der eingangsseitig mit einer Modusregistergruppe 750 zur Einstellung der Betriebsart und ausgangsseitig mit Steuereingängen des Sende-Schieberegisters 710, einer Testschaltung 702 und des externen Druckregisters 15 verbunden ist, um einen von einem ersten anschaltbarem Codegenerator 32 abgegebenen Quittungscode unter Steuerung durch den dritten Zustandsautomaten 701 in ein Test-Schieberegister 720 einzuschieben. Im Test-Schieberegister 720 liegt der Quittungscode parallel abrufbar vor und die Testschaltung 702 ist entsprechend eines eingestellten Sicherheitsdruckermodus ausgebildet, den seriellen Datentransfer zwischen Druckregister 15, Druckkopfelektronik 30 einerseits und dem Sende-Schieberegister 710 andererseits zu überwachen, um die empfangenen Bits auf vorbestimmte Zustandsveränderung zu überwachen. Durch den zweiten Komparator 723 und die Interruptsteuerung 600 wird eine Überwachungsschaltung gebildet. Ein zweiter Eingang eines in der Figur 4 gezeigten Prioritätsencoders 620 wird über ein zweites D-Flip-

Flop 611 mit dem vom zweiten Komparator 723 ausgangsseitig abgegebenen Signal J beaufschlagt, welches eine Übereinstimmung signalisiert. Bei Übereinstimmung wird von der Interruptsteuerung 600 ein Interrupt generiert.

Somit kann gegebenenfalls ein Interrupt zur Steuereinheit 6 übertragen werden, um damit anschließend eine Druckdatenübertragung zum Druckkopf auszulösen. Wenn die Übertragung über den DMA-Kanal gestartet wird, läuft diese selbsttätig ohne Mitwirkung der Steuereinheit 6 (CPU) ab. Dadurch wird ebenfalls die Steuereinheit 6 (CPU) entlastet.

Die frankiermaschineninterne Schnittstellenschaltung ist ausgerüstet mit Sende- und Empfangsregistern für die Speicherung parallel übertragener Daten und mit einem Schieberegister für die Serien/Parallel- bzw. Parallel/Serienwandlung der vom bzw. zum Druckkopf über ein Druckregister übertragenen Daten.

Das Verfahren zur manipulationssicheren Druckdatensteuerung ist gekennzeichnet durch die Schritte:

- a) Durchführung eines codierten Datenaustausches, wobei in der Druckkopfelektronik 30 und in der Druckdatensteuereinheit 700 unabhängig voneinander ein einzigartiger Code erzeugt und jeweils zur anderen Einheit 30, 700 übertragen wird,
- b) Überprüfen der empfangenen Freischalt- bzw. Quittungscode mit dem erwarteten Code mittels Vergleichs, wobei bei Korrektheit der Druckkopf für ein einzelnes Druckbild freigeschaltet und das zu druckende Bild dann übertragen wird,
- c) Überwachen des von der Druckkopfelektronik 30 übermittelte Codes in der Druckdatensteuereinheit 700 und Bildung eines Interruptsignals bei Korrektheit, wobei das Interruptsignal zur Steuereinheit 6 übertragen wird, um damit anschließend eine DMA-gesteuerte Druckdatenübertragung zum Druckkopf auszulösen,
- d) automatisches Sperren des Druckkopfes nach Beendigung der Datenübertragung für vorgenanntes einzelnes Druckbild und
- e) Erzeugung eines neuen codierten einzigartigen Codes zur Freischaltung bzw. Quittierung, um den Druckkopf wieder für ein folgendes Druckbild freizuschalten.

Der Druckkopf wird nach dem Überprüfen des empfangenen Freischaltcodes für genau einen Abdruck freigeschaltet. Zum Druckkopf wird eine Druckdatenlängeninformation im Rahmen eines codierten Datenaustausches, der u.a. die Länge des zu druckenden Bildes in Byte oder in einer vorbestimmten Anzahl an Druckspalten enthält, übermittelt. Vorzugsweise wird die vorgenannte Druckdatenlängeninformation vom Demultiplexer DEMUX 35 in den Überwachungsbaustein 36 zur Druckdatenlängenüberwachung übermittelt, bevor das zum Druckkopf übermittelte Druckdatenübertragungssignal die unverschlüsselten Bilddaten enthält. Im Zustand der

Freischaltung wird eine Druckdatenlängenüberwachung für die unverschlüsselten Bilddaten durchgeführt, um die Beendigung der Datenübertragung für vorgenanntes einzelnes Druckbild zu ermitteln. Das Sperren des Druckkopfes wird dabei ab Erreichung der durch die vorgenannte Druckdatenlängeninformation vorgegebene Druckdatenlänge ausgelöst.

Ein Verfahren zur manipulationssicheren Druckdatensteuerung, nach einer anderen Version arbeitet mit mehreren erzeugten Codes gleichzeitig. Es ist vorgesehen, daß zur Durchführung des codierten Datenaustausches Code unabhängig von einander erzeugt werden, um einen Vergleich des zur Druckkopfelektronik übermittelten Codes mit einem erzeugten ersten Code und um einen Vergleich des zur Druckdatensteuereinheit übermittelten Codes mit einem zweiten Code durchzuführen.

Erfindungsgemäß weist vorgenannte andere Version für eine solche Druckdaten-Steuerung 700 mit Ausbildung zum Sicherheitsmodul einen zweiten Codegenerators 703 für die Generierung zweier für jeden Abdruck einzigartiger Freischaltcode und einen dritten Zustandsautomaten 701 auf, der eingangsseitig mit einer Modusregistergruppe 750 zur Einstellung der Betriebsart und ausgangsseitig mit Steuereingängen des Sende-Schieberegisters 710, einer Testschaltung 702 und des externen Druckregisters 15 verbunden ist, um einen von einem ersten anschaltbarem Codegenerator 32 abgegebenen zweiten Quittungscode unter Steuerung durch den dritten Zustandsautomaten 701 in ein Test-Schieberegister 720 einzuschieben. Im Test-Schieberegister 720 liegt der zweite Quittungscode parallel abrufbar vor und die Testschaltung 702 ist entsprechend eines eingestellten Sicherheitsdruckmodus ausgebildet, den seriellen Datentransfer zwischen Druckregister 15, Druckkopfelektronik 30 einerseits und dem Sende-Schieberegister 710 andererseits zu überwachen, um die empfangenen Bits auf vorbestimmte Zustandsveränderung zu überwachen. Somit kann gegebenenfalls ein Interrupt zur Steuereinheit 6 übertragen werden, um damit anschließend eine Druckdatenübertragung zum Druckkopf auszulösen. Wenn die Übertragung über den DMA-Kanal gestartet wird, läuft diese selbsttätig ohne Mitwirkung der Steuereinheit 6 (CPU) ab. Dadurch wird ebenfalls die Steuereinheit 6 (CPU) entlastet.

In der Druckdatensteuereinheit 700, welche die Steuereinheit 6 von Drucküberwachungsaufgaben entlasten, ist vorgesehen, daß am parallelem Ausgang des Test-Schieberegister 720 ein erster Eingang und am parallelem Ausgang eines zweiten Codegenerators 703 ein zweiter Eingang eines digitalen Komparators 723 für die Überprüfung des zweiten Quittungscode angeschlossen ist, wobei die parallel abrufbaren Daten-Bits des zweiten Quittungscode mit den vom zweiten Codegenerator 703 gelieferten Daten-Bits eines ersten Freischaltcodes verglichen werden und bei Nichtübereinstimmung eine Fehlermeldung zur Überwachungsschaltung (723, 600) übermittelt wird. Vorzugsweise sind die Eingänge des digitalen Komparators

(723) mit internen Pufferspeichern zur Zwischenspeicherung vor einer Überprüfung der Code versehen. Intern kommt wieder eine XOR-Verknüpfung zum Einsatz.

Die Steuereinheit CPU 6 ist über einen DMA-Kanal mit dem Sende-Schieberegisters 710 verbunden. Bei Übereinstimmung der vorgenannten Code, die am zweiten Komparator 723 anliegen, wird die Übermittlung der Fehlermeldung zur Interruptsteuerung 600 unterbrochen und statt dessen Übereinstimmung signalisiert. Zur Meldung der Übereinstimmung wird ein Signal J zur Interruptsteuerung (600) übermittelt. Von der Interruptsteuerung 600 wird dann ein Interrupt generiert und zur Steuereinheit CPU 6 abgegeben, wodurch veranlaßt wird, daß von der Steuereinheit CPU 6 über den DMA-Kanal Druckdaten zum Sende-Schieberegisters 710 übermittelt werden.

Zwischen dem Sende-Schieberegister 710 und dem zweiten Codegenerator 703 bzw. der Steuereinheit CPU 6 ist ein Multiplexer MUX 709 geschaltet, um den zweiten Freischaltcode oder die über den DMA-Kanal übermittelten Druckdaten in das Sende-Schieberegister 710 einzuladen.

Mit Hilfe einer speziellen Druckkopfelektronik und mit speziellen Schaltungsmaßnahmen wird eine Freischaltung für ein einzelnes Druckbild realisiert, indem zwischen Druckregister DR 15 und dem Druckkopf 16 die Druckkopfelektronik 30 angeordnet ist und nach daß Freischaltung die Druckdatenübertragung zum Druckregister DR 15 über die Druckkopfelektronik 30 zum Druckkopf 16 unter Überwachung durch die Druckkopfelektronik 30 erfolgt.

Die Druckkopfelektronik 30 weist einen vierten Zustandsautomaten 31 auf, der eingangsseitig mit einem Taktsignal CLOCKOUT vom dritten Zustandsautomaten 701 und von einem Überwachungsbaustein 36 mit einem Ausgangssignal beaufschlagt wird und ausgangsseitig mit einem Steuereingang eines ersten elektronischen Schalters 34, mit einem Steuereingang eines zweiten elektronischen Schalters 37, mit einem ersten Codegenerator 32 und mit einem Steuereingang eines Demultiplexers DEMUX 35 verbunden ist, wobei an einem ersten Ausgang des Demultiplexers DEMUX 35 zur parallelen Datenübernahme ein interner Zwischenspeicher des Druckkopfes DK 16 angeschlossen ist.

Es ist weiterhin vorgesehen, daß am parallelem Ausgang des ersten Codegenerators 32 ein erster Eingang und am zweiten Ausgang des Demultiplexers DEMUX 35 ein zweiter Eingang eines digitalen Komparators 33 für die Überprüfung des Freischaltcodes angeschlossen ist, wobei die parallel abrufbaren Daten-Bits des zweiten Freischaltcodes mit den vom ersten Codegenerator 32 gelieferten Daten-Bits eines ersten Quittungscodes verglichen werden und bei Nichtübereinstimmung eine Fehlermeldung zum Überwachungsbaustein 36 übermittelt wird, daß der Überwachungsbaustein 36 anderenfalls bei Übereinstimmung freigeschalten wird und daß vom vierten Zustandsautomaten 31 des Demultiplexers DEMUX 35 zur parallelen

Datenübermittlung über seinen ersten Ausgang an einen internen Zwischenspeicher des Überwachungsbausteins 36 umgeschaltet wird.

Der Überwachungsbaustein DLC 36 weist vorzugsweise Zähler auf, um spaltenweise bzw. byteweise beaufschlagt eine Drucklängenüberwachung durchzuführen. Der Zähler DLC 36 erzeugt ein Ausgangssignal an den vierten Zustandsautomaten 31 bei Erreichen einer vorbestimmten Drucklänge.

Der vierte Zustandsautomat 31 beaufschlagt den Steuereingang des zweiten elektronischen Schalters 37, um bei Erreichen einer vorbestimmten Drucklänge ein vom Encoder 13 geliefertes Signal LATCH vom internen Zwischenspeicher des Druckkopfes DK 16 abzuschalten, so daß keine weiteren Druckdaten mehr vom Druckkopf DK gedruckt werden können.

Es ist weiterhin vorgesehen, daß der vierte Zustandsautomat 31 den Steuereingang des ersten elektronischen Schalters 34 beaufschlagt und vom ersten Codegenerator 32 in das Druckregister ein zweiter Quittungscodes eingelesen wird, welcher zur Druckdatensteuerung 700 übermittelt wird. Vorteilhaft sind die Eingänge des digitalen Komparators 33 mit internen Pufferspeichern zur Zwischenspeicherung vor einer Überprüfung der Code versehen.

Da diese frankiermaschineninterne Schnittstellenschaltung zur Base eine Anzahl an seriellen Schnittstellen mit beliebigen Erweiterungsmöglichkeiten bildet, ermöglicht das eine Anpassung an die verschiedensten Frankiersysteme und zur Base jeder Frankiermaschine, einerseits zwecks Sensorabfrage und für das Aktorensetzen, mit einer nichtperiodischen Abfrage durch einen Mikroprozessor 6 und mit einem Interruptcontroller 600 und andererseits für eine Druckdatensteuerung 700 mit Betriebsart-Einstell- und Testmöglichkeiten.

Die verschiedenen Systeme erfordern unterschiedlich ausgeführte Decoder 300 und somit verschiedene ASIC's. Eine relative Systemunabhängigkeit ist aber unter Verwendung eines - in der Figur 1 gestrichelt dargestellten - Zusatzdecoders 900 erreichbar, d.h. wenn der interne Decoder 300 nur teilweise oder nicht benutzt wird, um mittels Speichersteuersignale  $S_s$  die Blöcke des ersten Schaltungsteils für sicherheitsrelevante Daten anzusteuern.

Die Erfindung ist nicht auf die vorliegenden Ausführungsform beschränkt. Vielmehr ist eine Anzahl von Varianten denkbar, welche von der dargestellten Lösung auch bei grundsätzlich anders gearteten Ausführungen Gebrauch machen.

## Patentansprüche

1. Frankiermaschineninterne Schnittstellenschaltung ausgerüstet mit Sende- und Empfangsregistern für die Speicherung parallel übertragener Daten und mit einem Schieberegister für die Serien/Parallel- bzw. Parallel/ Serienwandlung übertragener Daten, **dadurch gekennzeichnet,**

- a) daß eine mit den vorgenannten Sende- und Empfangsregistern ausgerüstete Aktor/Sensor-Steuerung (400) einen ersten Zustandsautomaten (401) aufweist, der eingangsseitig mit einer Modusregistergruppe (440) zur Einstellung der Betriebsart und ausgangsseitig mit 5 Steuerleitungen des Schieberegisters (430) und über Steuerleitungen mit einer externen Registereinheit (28) verbunden ist, um mindestens von den angeschlossenen Sensoren (25, 250, 251,...) Sensorsignale zu laden (LOADEX-INTERNAL) und unter Steuerung durch den ersten Zustandsautomaten (401) in das Schieberegister (430) einzuschieben (SHIFT-CLOCK), 10
- b) daß am Schieberegister (430) eine Sensorstatusregistergruppe (410) für mindestens einen Sensor (25, 250, 251 ...) angeschlossen ist, wobei Sensorsignale parallel abrufbar vorliegen und 20
- c) daß mindestens ein Sensorstatusregister (4101) der vorgenannten Gruppe (410) und mindestens ein Interruptsteuerregister (450) eingangsseitig mit einer Überwachungsschaltung (490, 600) verbunden sind, welche eine Verknüpfungsschaltung (490) mit XOR-Verknüpfung aufweist, um die empfangenen Bits der Sensorsignale auf Zustandsveränderung zu überwachen, um damit ggf. einen Interrupt zur Steuereinheit (6) auszulösen. 25
2. Frankiermaschineninterne Schnittstellenschaltung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Aktor/Sensorsteuerung (400) und die Überwachungsschaltung (490, 600) mit der Steuereinheit (6) verbunden sind, daß das Interruptsteuerregister (450) und die Steuereinheit (6) ausgebildet und programmiert sind, die Art der Änderung des Sensorwertes, aufgrund welcher eine Interruptanforderung ausgelöst wird, im Interruptsteuerregister (450) vorzuzustellen und einen Interrupt entsprechend auszuführen, so daß die Steuereinheit (6) direkt in die entsprechende Sensor-Behandlungsroutine verzweigen kann. 30
3. Frankiermaschineninterne Schnittstellenschaltung nach den Ansprüchen 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Überwachungsschaltung aus einer Interruptsteuerung (600) und einer Verknüpfungsschaltung (490) besteht, daß die Verknüpfungsschaltung (490) mit XOR-Verknüpfung mit der Interruptsteuerung (600) verbunden ist und ein Signal I<sub>1</sub> an die Interruptsteuerung (600) liefert, daß die Interruptsteuerung (600) einen zweiten Zustandsautomaten (601) aufweist, der von einem 35 Prioritätsencoder (620) angesteuert wird, um ein Interruptanforderungssignal abzugeben. 40
4. Frankiermaschineninterne Schnittstellenschaltung nach den Ansprüchen 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Überwachungsschaltung (490, 600) logisch verknüpft ist, um die niederwertigen Bits der Sensorsignale auf Zustandsveränderung zu überwachen, um damit einen Interrupt zur Steuereinheit (6) auszulösen. 45
5. Frankiermaschineninterne Schnittstellenschaltung nach einem der vorherigen Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein Sensor (25) den beiden Sensor-Schiebe-Registern (281 und 282) der Registereinheit (28) zugeordnet ist, mit welchem sich das Sensorsignal mit einer höheren Auflösung über mehrere Bits auswerten läßt. 50
6. Frankiermaschineninterne Schnittstellenschaltung nach einem der vorherigen Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß eine Vielzahl an Sensoren, insbesondere ein Mikroschalter (250) zur Detektierung der Endstellung beim Druckvorgang, ein Sensor (251) für die Brieferkennung, ein Sensor (252) für Streifengeber und/oder andere Sensoren an die Registereinheit (28) angeschlossen sind, welche eine grobe Auflösung, ggf. ein Bit zwecks Widerspiegelung einer reinen Schaltfunktion aufweisen. 55
7. Frankiermaschineninterne Schnittstellenschaltung nach einem der vorherigen Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß eine Vielzahl an Sensoren einer niedrigen Auflösung, ggf. zwecks Widerspiegelung einer reinen Schaltfunktion zusammen mit einem Sensor (253) für eine höhere Auflösung angeschlossen sind, wobei der Sensor (253) für eine höhere Auflösung die Auswertung der Amplitude der Meßgröße gestattet. 60
8. Frankiermaschineninterne Schnittstellenschaltung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Schieberegister (430) mit zwei ausgangsseitigen Leitungen zur Base der Frankiermaschine ausgerüstet ist, mit denen zwischen Meter der Frankiermaschine und der externen Registereinheit (28) in der Base seriell Daten übermittelt werden, wobei an der Registereinheit (28) Aktoren (12,26) angeschlossen sind, daß in der Aktor/Sensorsteuerung (400) Kommandoregistergruppen (420, 421) mit dem Schieberegister (430) verbunden ist, um parallel vorliegende Daten für Aktoren aus Kommandoregistergruppen (420, 421) in das Schieberegister (430) parallel zu laden, welche dann unter Steuerung durch den ersten Zustandsautomaten (401) seriell zur Versorgung der Aktoren in der Base ausgelesen werden, wobei in der Registereinheit (28) Aktor-Schieberegister (283, 284) zur Serien/Parallel-Wandlung vorgesehen sind, daß die den Sensoren (251 und 252) zugeordnete Sensor-Schieberegister (281 und 282) zur Parallel/Serien-

Wandlung vorgesehen sind, sowie daß die Register-  
einheit (28) in der Base mit einer Vielzahl an Schie-  
beregistern (281 bis 286) ausgestattet ist, welche  
mit dem Schieberegister (430) der Aktoren/Senso-  
ren-Steuerung (400) in der Frankiermaschine zu  
einer Schleife gekoppelt sind.

9. Frankiermaschineninterne Schnittstellenschaltung  
nach einem der vorherigen Ansprüche 1 bis 8,  
**dadurch gekennzeichnet**, daß ein Aktor (26) über  
die Latches (285, 286) der Registereinheit (28) mit  
beiden Aktor-Schieberegistern (283, 284) verbun-  
den ist, um eine genauere Einstellung zu realisieren.
10. Frankiermaschineninterne Schnittstellenschaltung  
nach einem der vorherigen Ansprüche 1 bis 8,  
**dadurch gekennzeichnet**, daß eine Vielzahl an  
Aktoren einer niedrigen Auflösung, ggf. zwecks Wie-  
derspiegelung einer reinen Schaltfunktion vorgese-  
hen sind, insbesondere ein Hubmagnet oder ein  
Motor (12) für eine oder zwei Richtungen, der zur  
Ansteuerung nur wenige Bits benötigt, und daß ein  
Aktor mit einer hohen Auflösung vorgesehen ist, daß  
die Aktoren zusammen mit einem Aktor-Schiebere-  
gister ansteuerbar sind und daß der Aktor mit einer  
hohen Auflösung und ein zugehöriges Aktorregister  
für eine Amplituden-Zeit-, Frequenz- oder Daten-  
Voreinstellung vorgesehen ist.
11. Frankiermaschineninterne Schnittstellenschaltung  
nach einem der vorherigen Ansprüche 1 bis 8,  
**dadurch gekennzeichnet**, daß in der Registerein-  
heit (28) mittels Aktor-Schieberegister und minde-  
stens einem zugehörigem Aktorregister  
Schwellwerte für ein schwellwertabhängiges Detek-  
tieren für einen Sensor vorgegeben werden, wel-  
cher nur noch den Schwellwert mit einem Istwert  
vergleicht und das Bit des Vergleichsergebnisses an  
das Sensor-Schieberegister übermittelt.
12. Frankiermaschineninterne Schnittstellenschaltung  
nach einem der vorherigen Ansprüche 1 bis 8,  
**dadurch gekennzeichnet**, daß in der Registerein-  
heit (28) entsprechende Maßnahmen bei einer Viel-  
zahl von Sensoren vorgesehen sind, um eine  
Amplitude auswerten zu können.
13. Frankiermaschineninterne Schnittstellenschaltung  
mit Sende- und Empfangsregistern für die Speiche-  
rung parallel übertragener Daten und mit einem  
Schieberegister für die Parallel/Serienwandlung  
übertragener Daten, **dadurch gekennzeichnet**,  
daß in einer Druckdatensteuerung (700) ein dritter  
Zustandsautomat (701) eingangsseitig mit einem  
Encodersignal und mit DMA-Steuersignalen sowie  
mit einem Signal von einem Modusregister (750)  
beaufschlagt wird und daß der dritte Zustandauto-  
mat (701) daß Schieberegister (710) und wahlweise  
eine Testschaltung (702) steuert und mit der Steu-

ereinheit (6) zusammenarbeitet, so daß die  
Betriebsart der Druckdatensteuerung (700) einge-  
stellt wird und daß Überprüfungsmitel (702, 6) zur  
Überprüfung der Arbeitsweise entsprechend der  
eingestellten Betriebsart gebildet werden.

14. Frankiermaschineninterne Schnittstellenschaltung  
nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet**, daß  
für die Testschaltung (702) über spezielle Modusre-  
gister (750) und über den dritten Zustandsautomaten  
(701) eine Betriebsart eingestellt ist, um zwecks  
Testung die Bits des Sendeschieberegisters (710)  
für serielle Druckdaten über eine lokale Schleife in  
ein Testschieberegister (720) einzulesen, wobei  
eine Serien/Parallel-Wandlung erfolgt und daß die  
Steuereinheit (6) programmiert ist, die Testung in  
Verbindung mit Mitteln (4, 5, 7 bis 11) eines ersten  
Schaltungsteils (1) in den Druckpausen vorzuneh-  
men.
15. Frankiermaschineninterne Schnittstellenschaltung  
nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet**, daß  
über Modusregister (750) die Anzahl der Bytes, die  
Art des Transfers und/oder die Taktrate des Schie-  
betaktes voreinstellbar ist.
16. Frankiermaschineninterne Schnittstellenschaltung  
ausgerüstet mit Sende- und Empfangsregistern für  
die Speicherung parallel übertragener Daten und  
mit einem Schieberegister für die Serien/Parallel-  
bzw. Parallel/Serienwandlung der vom bzw. zum  
Druckkopf über ein Druckregister übertragenen  
Daten, **dadurch gekennzeichnet**,  
daß eine Druckdatensteuerung (700) einen dritten  
Zustandsautomaten (701) aufweist, der eingangs-  
seitig mit einer Modusregistergruppe (750) zur Ein-  
stellung der Betriebsart und ausgangsseitig mit  
Steuereingängen des Sende-Schieberegisters  
(710), einer Testschaltung (702) und eines Druckre-  
gisters (15) verbunden ist, um einen von einem  
ersten anschaltbarem Codegenerator (32) abgege-  
benen Quittungscode unter Steuerung durch den  
dritten Zustandsautomaten (701) in ein Test-Schie-  
beregister (720) einzuschieben, wobei im Test-  
Schieberegister (720) der abgegebenen Quittungs-  
code parallel abrufbar vorliegt und wobei die Test-  
schaltung (702) entsprechend eines eingestellten  
Sicherheitsdruckermodus ausgebildet ist, den seri-  
ellen Datentransfer zwischen Druckregister (15),  
Druckkopfelektronik (30) einerseits und dem Sende-  
Schieberegister (710) andererseits zu überwachen,  
und eine Überwachungsschaltung (723, 600) aus-  
gebildet ist, um die empfangenen Bits auf vorbe-  
stimmte Zustandsveränderung zu überwachen, um  
ggf. einen Interrupt zur Steuereinheit (6) und um  
damit eine Druckdatenübertragung zum Druckkopf  
auszulösen.

17. Frankiermaschineninterne Schnittstellenschaltung nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet**, daß am parallelem Ausgang des Test-Schieberegister (720) ein erster Eingang und am parallelem Ausgang eines zweiten Codegenerators (703) ein zweiter Eingang eines digitalen Komparators (723) für die Überprüfung des Quittungscodes angeschlossen ist, wobei die parallel abrufbaren Daten-Bits des Quittungscodes mit den vom zweiten Codegenerator (703) gelieferten Daten-Bits eines Freischaltcodes verglichen werden und ein Signal J zur Meldung bei Übereinstimmung zur Interruptsteuerung (600) übermittelt wird.
18. Frankiermaschineninterne Schnittstellenschaltung nach den Ansprüchen 16 bis 17, **dadurch gekennzeichnet**, die Steuereinheit CPU (6) mit dem Sendeschieberegisters (710) über einen DMA-Kanal verbunden ist, wobei bei einem zur Steuereinheit CPU 6 abgegebenen Interrupt veranlaßt wird, daß von der Steuereinheit CPU 6 über den DMA-Kanal Druckdaten zum Sendeschieberegisters 710 übermittelt werden.
19. Frankiermaschineninterne Schnittstellenschaltung nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet**, daß zwischen Druckregister DR (15) und dem Druckkopf (16) eine Druckkopfelektronik (30) angeordnet ist und nach daß Freischaltung die Druckdatenübertragung zum Druckregister DR (15) über die Druckkopfelektronik (30) zum Druckkopf (16) unter Überwachung durch die Druckkopfelektronik (30) erfolgt.
20. Frankiermaschineninterne Schnittstellenschaltung nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet**,
- daß die Druckkopfelektronik (30) einen vierten Zustandsautomaten (31) aufweist, der eingangsseitig mit einem Taktsignal CLOCKOUT vom dritten Zustandsautomaten (701) und von einem Überwachungsbaustein (36) mit einem Ausgangssignal beaufschlagt wird und ausgangsseitig mit einem Steuereingang eines ersten elektronischen Schalters (34), mit einem Steuereingang eines zweiten elektronischen Schalters (37), mit einem ersten Codegenerator (32) und mit einem Steuereingang eines Demultiplexers DEMUX (35) verbunden ist, wobei an einem ersten Ausgang des Demultiplexers DEMUX (35) zur parallelen Datenübernahme ein interner Zwischenspeicher des Druckkopfes DK (16) angeschlossen ist,
  - daß am parallelem Ausgang des ersten Codegenerators (32) ein erster Eingang und am zweiten Ausgang des Demultiplexers DEMUX (35) ein zweiter Eingang eines digitalen Komparators (33) für die Überprüfung des Freischaltcodes angeschlossen ist, wobei die parallel abrufbaren Daten-Bits des Freischaltcodes mit den vom ersten Codegenerator (32) gelieferten Daten-Bits eines Quittungscodes verglichen werden und bei Nichtübereinstimmung eine Fehlermeldung zum Überwachungsbaustein (36) übermittelt wird, daß der Überwachungsbaustein (36) anderenfalls bei Übereinstimmung freigeschalten wird und daß vom vierten Zustandsautomaten (31) der Demultiplexers DEMUX (35) zur parallelen Datenübermittlung über seinen ersten Ausgang an einen internen Zwischenspeicher des Überwachungsbausteins (36) umgeschaltet wird, daß der Überwachungsbaustein Zähler DLC (36) aufweist, um spaltenweise bzw. byteweise beaufschlagt eine Drucklängenüberwachung durchzuführen.
21. Frankiermaschineninterne Schnittstellenschaltung nach Anspruch 20, **dadurch gekennzeichnet**,
- daß der Zähler DLC (36) ein Ausgangssignal an den vierten Zustandsautomaten (31) bei Erreichen einer vorbestimmten Drucklänge erzeugt, daß der vierte Zustandsautomaten (31) den Steuereingang des zweiten elektronischen Schalters (37) beaufschlagt, um bei Erreichen einer vorbestimmten Drucklänge ein vom Encoder (13) geliefertes Signal LATCH vom internen Zwischenspeicher des Druckkopfes DK (16) abzuschalten, so daß keine weiteren Druckdaten mehr vom Druckkopf DK gedruckt werden können.
  - daß der vierte Zustandsautomaten (31) den Steuereingang des ersten elektronischen Schalters (34) beaufschlagt und vom ersten Codegenerator (32) in das Druckregister ein zweiter Quittungscodes eingelesen wird, welcher zur Druckdatensteuerung (700) übermittelt wird.
22. Frankiermaschineninterne Schnittstellenschaltung nach einem der vorherigen Ansprüche 16 bis 21, **dadurch gekennzeichnet**, daß zwischen Sendeschieberegister (710) und dem zweiten Codegenerator (703) bzw. der Steuereinheit CPU (6) ein Multiplexer MUX (709) geschaltet ist, um den Freischaltcode oder die über den DMA-Kanal übermittelten Druckdaten in das Sendeschieberegister (710) einzuladen und daß die Eingänge eines digitalen Komparators (723, 33) mit internen Pufferspeichern zur Zwischenspeicherung vor einer Überprüfung der Code versehen sind.
23. Verfahren zur manipulationssicheren Druckdatensteuerung, mittels mindestens einer teilweisen verschlüsselten Information, **gekennzeichnet** durch die Schritte:

- a) Durchführung eines codierten Datenaustausches, wobei in der Druckkopfelektronik (30) und in der Druckdatensteuereinheit (700) unabhängig voneinander ein einzigartiger Code erzeugt und jeweils zur anderen Einheit (30, 700) übertragen wird, 5
- b) Überprüfen der empfangenen Freischalt- bzw. Quittungscodes mit dem erwarteten Code mittels Vergleicher, wobei bei Korrektheit der Druckkopf für ein einzelnes Druckbild freigeschaltet und das zu druckende Bild dann übertragen wird, 10
- c) Überwachen des von der Druckkopfelektronik (30) übermittelte Codes in der Druckdatensteuereinheit (700) und Bildung eines Interruptsignals bei Korrektheit, wobei das Interruptsignal zur Steuereinheit (6) übertragen wird, um damit anschließend eine DMA-gesteuerte Druckdatenübertragung zum Druckkopf auszulösen, 15 20
- d) automatisches Sperren des Druckkopfes nach Beendigung der Datenübertragung für vorgenanntes einzelnes Druckbild und
- e) Erzeugung eines neuen codierten einzigartigen Codes zur Freischaltung bzw. Quittierung, um den Druckkopf wieder für ein folgendes Druckbild freizuschalten. 25

24. Verfahren, nach Anspruch 23, **dadurch gekennzeichnet**, daß zur Durchführung des codierten Datenaustausches Code unabhängig von einander erzeugt werden, um einen Vergleich des zur Druckkopfelektronik übermittelten Codes mit einem erzeugten ersten Code und um einen Vergleich des zur Druckdatensteuereinheit übermittelten Codes mit einem zweiten Code durchzuführen. 30 35
25. Verfahren, nach Anspruch 23, **dadurch gekennzeichnet**, daß im Zustand der Freischaltung eine Druckdatenlängenüberwachung für die unverschlüsselten Bilddaten durchgeführt wird, um die Beendigung der Datenübertragung für vorgenanntes einzelnes Druckbild zu ermitteln und daß das Sperren des Druckkopfes ab Erreichung einer durch eine Druckdatenlängeninformation vorgegebene Druckdatenlänge ausgelöst wird. 40 45
26. Verfahren, nach Anspruch 23, **dadurch gekennzeichnet**, daß zum Druckkopf die Druckdatenlängeninformation im Rahmen eines codierten Datenaustausches übermittelt wird, wobei der Code u.a. die Länge des zu druckenden Bildes in Byte oder als vorbestimmte Anzahl an Druckspalten enthält und in einen Überwachungsbaustein (36) zur Druckdatenlängenüberwachung übermittelt wird, bevor das zum Druckkopf übermittelte Druckdatenübertragungssignal die unverschlüsselten Bilddaten enthält. 50 55

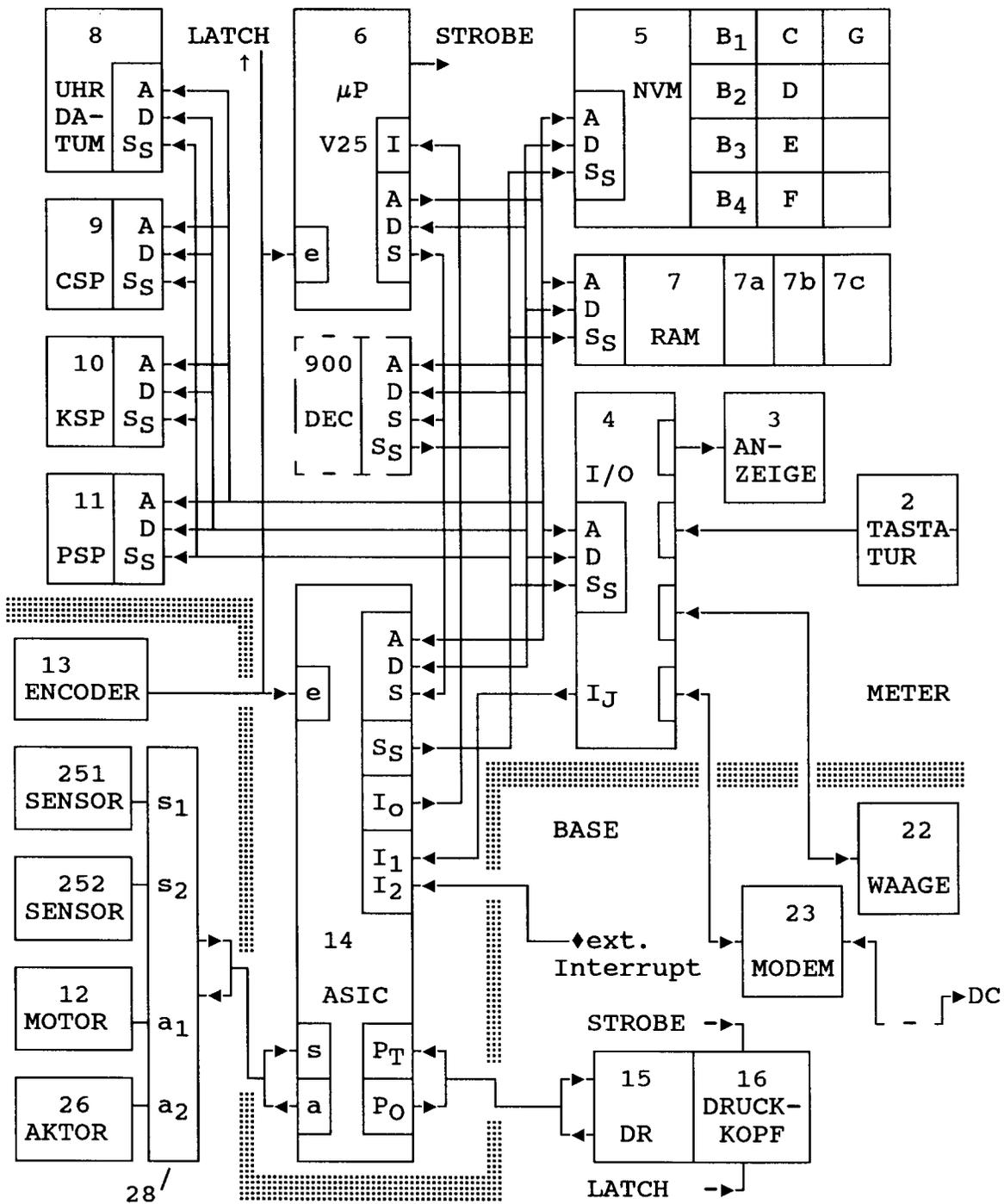


Fig. 1

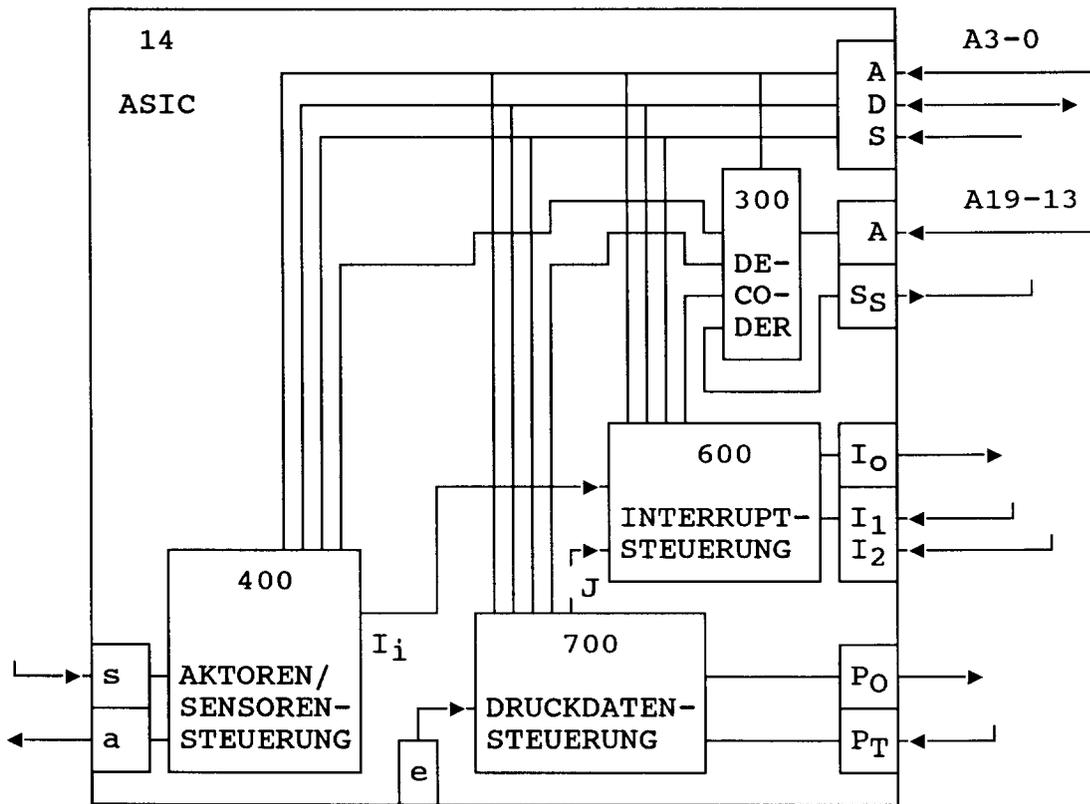


Fig. 2

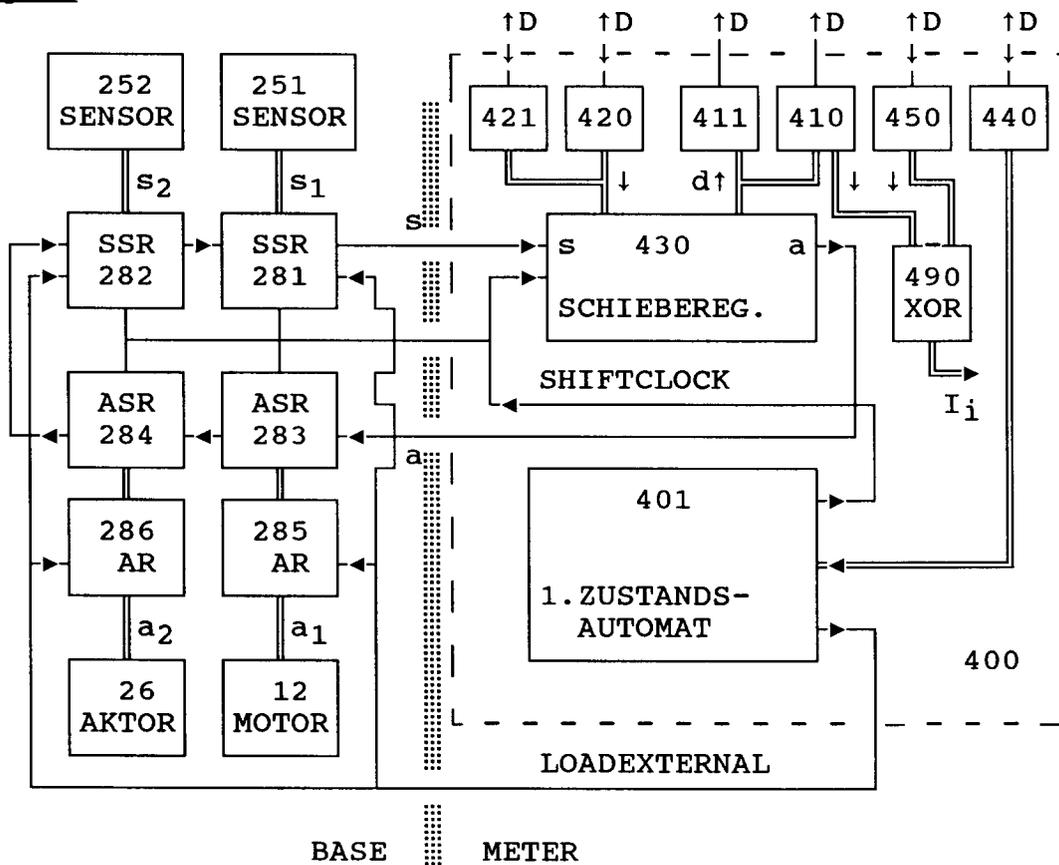


Fig. 3

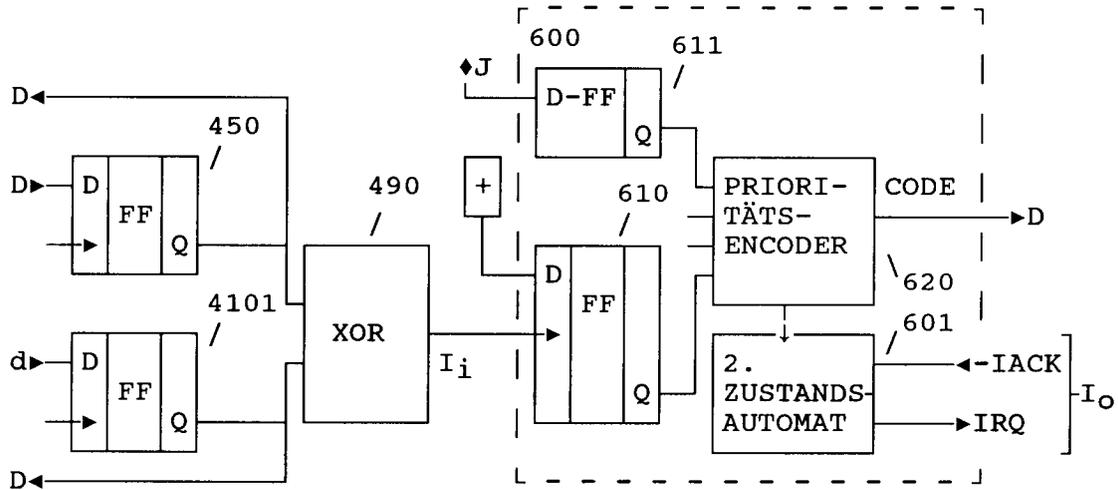


Fig. 4

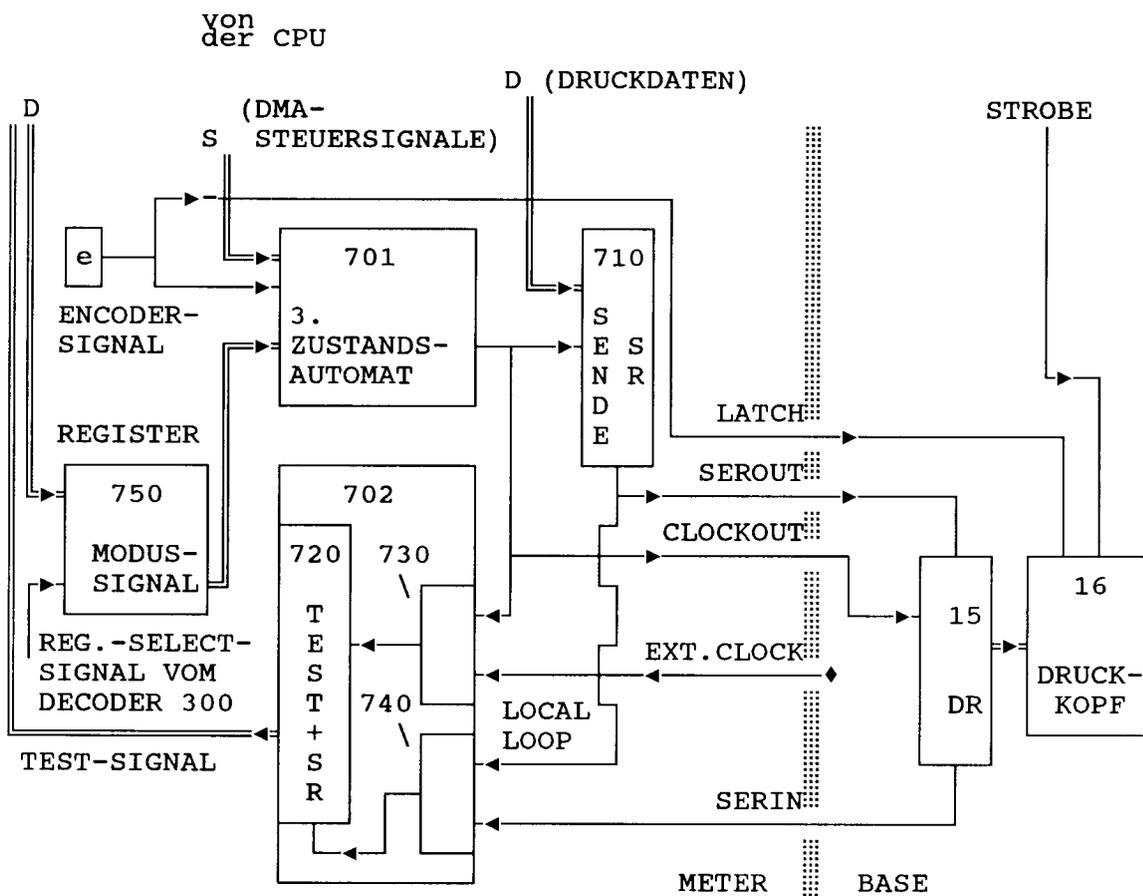


Fig. 5

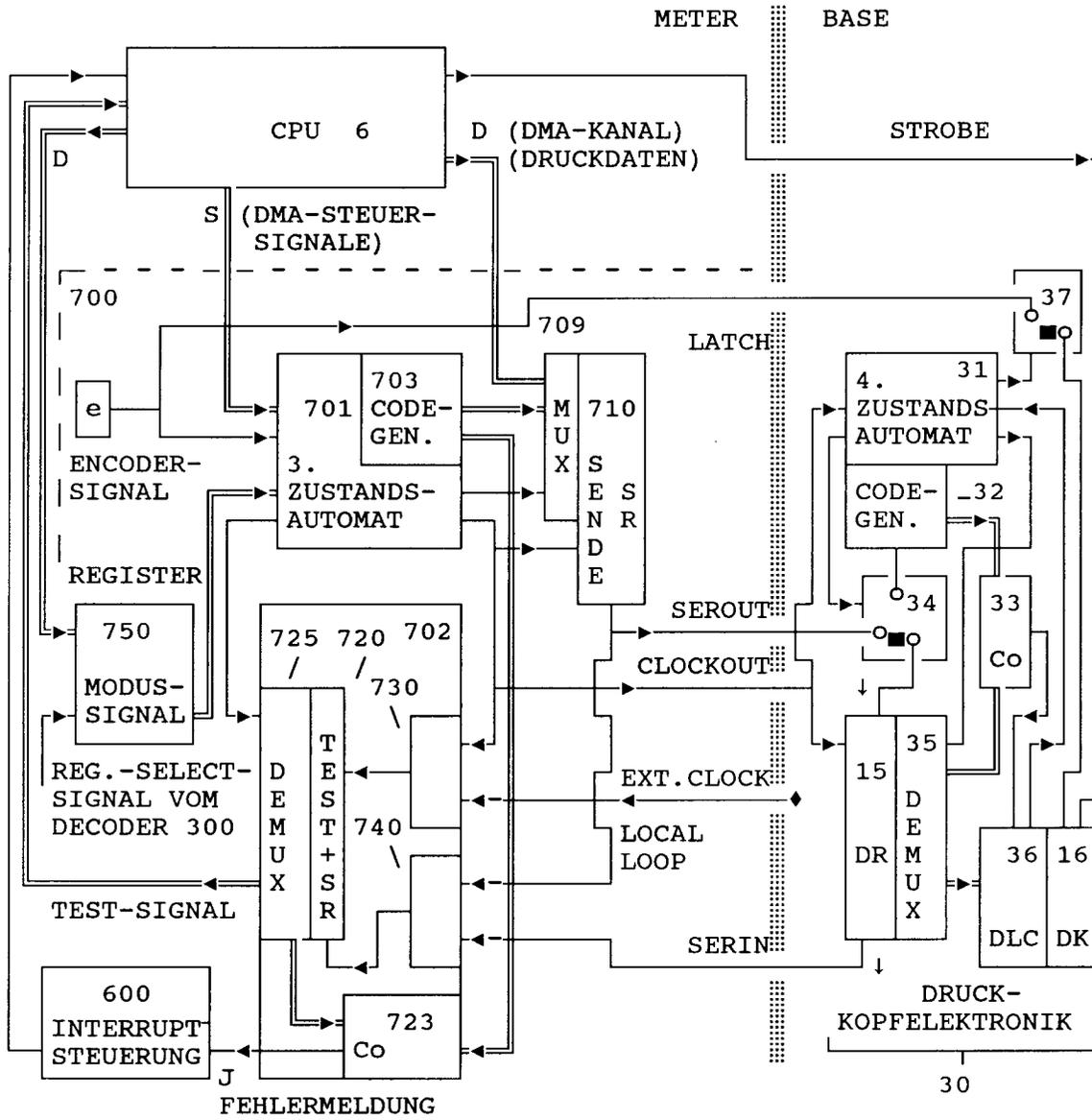


Fig. 6