

DEUTSCHE DEMOKRATISCHE REPUBLIK  
AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

# PATENTSCHRIFT 151 532

Ausschließungspatent

Erteilt gemäß § 5 Absatz 1 des Änderungsgesetzes zum Patentgesetz

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

|     |                     |      |          |                                            |
|-----|---------------------|------|----------|--------------------------------------------|
| 11) | 151 532             | (44) | 21.10.81 | Int. Cl. <sup>3</sup><br>3(51) H 01 J 9/00 |
| 21) | AP H 01 J / 221 209 | (22) | 19.05.80 |                                            |
| 31) | 041091              | (32) | 21.05.79 | (33) US                                    |

---

71) siehe (73)

72) Miller, William R., US

73) RCA Corporation, New York, US

74) Patentanwaltsbüro Berlin, 1130 Berlin, Frankfurter Allee 286

---

54) Verfahren zur Montage einer Kathodenstrahlröhre

---

57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Montage einer Kathodenstrahlröhre, das vollautomatisch ist und eine frühe Erkennung von Fehlern ermöglicht. Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren zur Montage einer Kathodenstrahlröhre wird mindestens ein Kolbenteil auf seiner Außenfläche mit einer individuellen, einmaligen maschinenlesbaren Codemarkierung versehen. Die Markierung enthält Information über die Eigenschaften des Teils, wie Größe usw., ferner eine laufende Nummer oder einen Namen oder eine Bezeichnung, die den betreffenden Teil von allen anderen Teilen unterscheidet. Bei jeder folgenden Stufe der Herstellung und des Vertriebs der Kathodenstrahlröhre kann die Markierung maschinell gelesen werden, wobei ein Steuersignal erzeugt wird. Das Steuersignal kann dann zur Einleitung eines individuellen oder örtlichen Prozesses oder Arbeitsvorgangs betreffend diesen Kolbenteil einleiten. Der örtliche Prozeß kann z.B. darin bestehen, einen anderen Teil auszuwählen, diesen anderen Teil bezüglich des Kolbenteiles zu positionieren und/oder zu montieren, die Anordnung zu prüfen und/oder Daten bezüglich des Kolbenteils zu registrieren.

18 Seiten

## Verfahren zur Montage einer Kathodenstrahlröhre

### Anwendungsgebiet der Erfindung:

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1. Ferner betrifft die Erfindung neuartig codierte Kathodenstrahlröhren.

### Charakteristik der bekannten technischen Lösungen:

Bei der Herstellung von Kathodenstrahlröhren, insbesondere Farbfernsehbildröhren, werden gewöhnlich eine Reihe von verschiedenen Untereinheiten zu einem speziellen Teil zusammengesetzt. Bei einem Verfahren werden z.B. eine Bildschirmuntereinheit und eine Masken-Rahmen-Untereinheit an einem Frontplattenpaneel (Frontplattenschüssel) angebracht, dann wird am Frontplattenpaneel ein trichterförmiger Kolbenteil montiert, anschließend wird ein Röhrenfluß mit einem Strahlerzeugungssystem montiert und schließlich wird nach dem Evakuieren, Abschmelzen und Elektrodenformieren eine Implosions-

schutz-Untereinheit am Frontplattenpaneel angebracht. Die Röhre wird dann geprüft, verpackt, gelagert und verteilt. Komplexere Verfahren ergeben sich, wenn sich bei einem oder mehreren Verfahrensschritten unterschiedliche Größen und Typen treffen, wie es in manchen Fabriken der Fall ist.

Es ist bekannt, die verschiedenen Montagevorgänge maschinell durchzuführen und die verschiedenen Untereinheiten maschinell herzustellen. Dabei war bisher jedoch immer noch eine gewisse menschliche Kontrolle oder Steuerung durch Sicht und/oder Gefühl erforderlich. Beim Arbeiten mit maschineller Identifizierung waren bisher die für die verschiedenen Untereinheiten verwendeten Verfahren nicht miteinander korreliert und in vielen Fällen sogar inkompatibel. Im allgemeinen wurde bei den bisherigen Verfahren auch kaum Aufzeichnungen gemacht, die später ausgewertet werden konnten, z.B. zur Feststellung des Grundes von Ausreißern, für die Lagerhaltung, für Kostenanalysen oder für Garantiezwecke.

Mit zunehmender Weiterentwicklung der Produktionsstraßen und geringer werdenden Gewinnspannen ist es jedoch erforderlich, die Produktionskosten so gering wie möglich zu halten. Dies kann durch Verringerung der Montagekosten und durch möglichst frühe Erkennung und Behebung von Fehlern geschehen. Man kann dies durch volle Automatisierung erreichen, vorausgesetzt, daß die Kosten für eine solche volle Automatisierung nicht höher sind als die Kosten bei dem ersetzten früheren System. Eine Eigenschaft einer vollautomatisierten Anlage besteht darin, daß sie in existierende manuelle und teilautomatisierte Teile des Gesamtsystems ein- und ausgeschaltet werden kann.

Ziel der Erfindung:

Durch die vorliegende Erfindung soll ein Verfahren angegeben werden, das allen oben angegebenen Bedingungen genügt.

Darlegung des Wesens der Erfindung:

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch das im Patentanspruch 1 gekennzeichnete Verfahren gelöst.

Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren zur Montage einer Kathodenstrahlröhre wird mindestens ein Kolbenteil auf seiner Außenfläche mit einer individuellen, einmaligen maschinenlesbaren Codemarkierung versehen. Die Markierung enthält Informationen über die Eigenschaften des Teils, wie Größe usw., ferner eine laufende Nummer oder einen Namen oder eine Bezeichnung, die den betreffenden Teil von allen anderen Teilen unterscheidet. Bei jeder folgenden Stufe der Herstellung und des Vertriebes der Kathodenstrahlröhre kann die Markierung maschinell gelesen werden, wobei ein Steuersignal erzeugt wird. Das Steuersignal kann dann zur Einleitung eines individuellen oder örtlichen Prozesses oder Arbeitsvorganges betreffend diesen Kolbenteil einleiten. Der örtliche Prozeß kann z.B. darin bestehen, einen anderen Teil auszuwählen, diesen anderen Teil bezüglich des Kolbenteiles zu positionieren und/oder zu montieren, die Anordnung zu prüfen und/oder Daten bezüglich des Kolbenteiles zu registrieren.

Die Kathodenstrahlröhre gemäß der Erfindung enthält einen evakuierten Kolben, in dem sich eine Anordnung zum Erzeugen mindestens eines Elektronenstrahls befindet und sie ist dadurch gekennzeichnet, daß sie auf der Außenseite des Kolbens eine individuelle, unverwechselbare, maschinenlesbare Code-

markierung aufweist. Bei einer bevorzugten Ausführungsform enthält der Kolben ein Frontplattenpaneel (Frontplattenschüssel) mit einem Bildschirm, an dessen Umfang eine Seitenwand angeformt ist, und die individuelle Markierung befindet sich an einer Außenfläche der Seitenwand. Die Codemarkierung kann dazu verwendet werden, die anderen Teile der Kathodenstrahlröhre für das Frontplattenpaneel auszuwählen und zu montieren, die jeweils erforderlichen örtlichen Prozesse oder Verfahrensschritte sowie Prüfvorgänge einzuleiten sowie Daten zu korrelieren, aufzuzeichnen und wiederzugewinnen, die sich auf die Geschichte des Paneels von aller an ihm montierten Untereinheiten beziehen.

Ausführungsbeispiele:

Im folgenden werden Ausführungsbeispiele der Erfindung unter Bezugnahme auf die Zeichnung näher erläutert.

Es zeigen:

- Fig. 1: eine Seitenansicht eines Frontplattenpaneels gemäß der Erfindung;
- Fig. 2: eine Seitenansicht eines trichterförmigen Kolbenteils gemäß der Erfindung;
- Fig. 3: ein Blockdiagramm eines ganzen Systems, das nach dem erfindungsgemäßen Verfahren arbeitet; und
- Fig. 4: eine diagrammatische Darstellung von fünf Arbeitsstationen, die für eine automatische Montage zweier Untereinheiten nach dem erfindungsgemäßen Verfahren zusammengeschaltet sind.

Ein prinzipielles Erfordernis für ein rechnergeschütztes halbautomatisches oder ein vollständig rechnergesteuertes vollautomatisches System zur Herstellung von Fernsehbildröhren ist eine zuverlässige Eingangsinformation für den Rechner bezüglich der manipulierten Teile und Untereinheiten und über die Manipulationsvorrichtungen, die die Teile und Untereinheiten zu und von Transportvorrichtungen und bestimmten Bearbeitungsstationen transportieren. Es kann erforderlich sein, die Teile und Untereinheiten hinsichtlich Größe oder anderen Eigenschaften zu mischen, um die Rüstzeiten der Maschine zu verringern, und die Größe der verarbeiteten Chargen zu erhöhen. Die insgesamt beste Lösung hierfür besteht darin, die erforderliche Information an der Außenfläche mindestens eines Teiles anzubringen. Die hierfür verwendete Markierung muß die Information über den Teil enthalten, die benötigt wird, um die erforderlichen Prozesse einzuleiten und soll außerdem den Teil, die den Teil enthaltende Untereinheit und schließlich die hieraus hergestellte vollständige Kathodenstrahlröhre individuell und unverwechselbar indentifizieren. Die Markierung muß sich durch automatische Lesevorrichtungen zuverlässig lesen lassen, sie muß rauen Umgebungsbedingungen standhalten und sie muß sich billig herstellen lassen. Beispiele von Kolbenteilen, die geeignete Markierungen tragen, sind in den Fig. 1 und 2 dargestellt.

Fig. 1 zeigt ein typisches Frontplattenpaneel 11 aus Glas, das als Teil eines Kolbens einer Farbfernsehbildröhre dient. Das Frontplattenpaneel 11 enthält ein im wesentlichen rechteckiges, die Frontplatte der Röhre bildendes Bildfenster 13, an dessen Umfang eine integrale Seitenwand 15 angeformt ist. Die Seitenwand 15 bildet an dem dem Bildfenster 13 abgewandten Ende eine Abdicht- oder Anschmelzfläche 17. In die Außenseite der Seitenwand 15 ist eine

maschinenlesbare Codemarkierung 19 für das Frontplattenpaneel eingeschliffen. Die Codemarkierung 19 des Paneels enthält eine Folge von im wesentlichen parallelen Streifen bestimmter Breiten und Abstände, wie sie gewöhnlich als Strichcodierung bezeichnet werden. Für die Markierung des Frontplattenpaneels 11 kann ein beliebig Strichcode verwendet werden. Bei dem dargestellten speziellen Ausführungsbeispiel ist die Codemarkierung 19 des Frontplattenpaneels ein verschachtelter Zwei-Aus-Fünf-Code, der abgeschliffene Streifen mit Breiten von einer Einheit und drei Einheiten und nicht abgeschliffene Zwischenräume mit Breiten von einer und drei Einheiten enthält. Da solche Strichcode bekannt sind, erübrigt sich eine weitere Erläuterung. Die Paneel-Codemarkierung 19 des Frontplattenpaneels 11 enthält mindestens 12 Stellen oder Ziffern, die die folgende codierte Information darstellen:

- 1 Ziffer    Gegenstand oder Teil.
- 1 Ziffer    Größe.
- 1 Ziffer    weitere Beschreibung des Gegenstandes.
- 1 Ziffer    Herstellungsort oder -fabrik.
- 1 Ziffer    Jahr der Markierung.
- 7 Ziffern   laufende Nummer.

Fig. 2 zeigt einen typischen trichterförmigen Kolbenteil 21 aus Glas, wie es als Teil des Kolbens einer Farbfernsehbildröhre verwendet wird. Der trichterförmige Kolbenteil enthält einen Konus 23, dessen engeres Ende in einen Röhrenhals 25 übergeht. Am weiten Ende des Konus 23 befindet sich eine Abdicht- oder Anschmelzfläche 27. In der Nähe des weiten Endes des Konus 23 ist in dessen Außenfläche eine maschinenlesbare Kolbentrichter-Codemarkierung 29 eingeschliffen. Wenn der trichterförmige Kolbenteil 21 mit dem Frontplattenpaneel 11 oder einem ähnlich markierten

Paneel verwendet werden soll, enthält die Kolbentrichtermarkierung 29 vorteilhafterweise mindestens fünf Stellen oder Ziffern, die die folgende Information enthalten:

- |          |                                           |
|----------|-------------------------------------------|
| 1 Ziffer | Gegenstand oder Teil.                     |
| 1 Ziffer | Größe.                                    |
| 1 Ziffer | anderes beschreibendes Merkmal des Teils. |
| 1 Ziffer | Herstellungsort oder -fabrik.             |
| 1 Ziffer | Jahr der Markierung.                      |

Wenn die Kolbentrichtermarkierung 29 als die endgültige Markierung für die fertige Röhre dienen soll, enthält sie noch sieben zusätzliche Ziffern oder Stellen für die laufende Nummer. In diesem Falle kann die Paneel-Codemarkierung 19 die sieben Ziffern für die laufende Nummer enthalten, braucht es aber nicht.

Sowohl in Fig. 1 als auch in Fig. 2 können die Codemarkierungen 19 und 29 irgendwo auf den Werkstücken angeordnet werden. Für ein automatisches, maschinelles Herstellen und Lesen der Markierungen ist es jedoch wichtig, daß sich die Markierungen an Stellen befinden, die beim Lesen leicht und genau geortet werden können und gut zugänglich sind. Wie Fig. 1 zeigt, sind die Paneelmarkierung 19 und die sie bildenden Zeichen eine Strecke c hoch, die typischerweise 19 mm beträgt und die Markierung hat eine Länge d, die typischerweise etwa 63 mm beträgt. Der der Anschmelzfläche 17 benachbarte Rand der Paneelmarkierung 19 hat einen Abstand e, der typischerweise etwa 19 mm beträgt, von dieser Anschmelzfläche 17 und die Striche oder Balken der Markierung 19 verlaufen etwa senkrecht zur Ebene der Anschmelzfläche 17. Die in Fig. 2 dargestellte Kolbentrichtermarkierung 29 auf dem trichterförmigen Kolbenteil 21 ist ähnlich ausgebildet wie die oben beschriebene Paneelmarkierung 19 und befindet sich



in einem Abstand  $f$ , der typischerweise etwa 19 mm beträgt, von der Anschmelzfläche 27 des Kolbenteils 21. Bei der späteren Montage können das Frontplattenpaneel 11 und der trichterförmige Kolbenteil 21 an ihren jeweiligen Anschmelzflächen in bekannter Weise miteinander verbunden werden. Die Paneelmarkierung 19 und die Kolbentrichtermarkierung 29 können die Einflüsse, die bei der normalen Montage und Bearbeitung der Röhre auf sie einwirken, ohne wesentliche Beeinträchtigung überstehen, z.B. die Einwirkungen von 465°C heißer Luft für eine Stunde, von Wasserstofffluorid, von 10 %iger Ätznatronlösung, von 8 %iger Wasserstoffperoxidlösung und von einer Lösung eines organischen Detergens. Man kann im Prinzip jedes System von Codemarkierungen verwenden, z.B. angeklebte bedruckte Schilder. Vorteilhafterweise und vorzugsweise wird jedoch die Markierung in die Oberfläche des Werkstücks eingeschliffen, so daß sie für die Umgebung im wesentlichen die gleichen Eigenschaften hat wie das Werkstück selbst. Es sind dann auch keine Schilder, Farben oder Klebstoffe vorhanden, die die Brauchbarkeit der Markierung einschränken.

Die abgeschliffenen Bereiche der Markierung haben andere Reflexionseigenschaften als die benachbarte nicht abgeschliffene Oberfläche. Bei glasartigen Werkstoffen, wie Glas, bilden die Markierungen Flächen größeren Reflexionsvermögens, da durch das Abtragen von Material beim Abschleifen das Spiegelungsvermögen der Oberfläche in eine mehr diffuse Reflexion verwandelt wird. Zum Lesen der Markierung kann dementsprechend die geometrische Anordnung einer Lichtquelle, der Markierung und eines Detektors so gewählt sein, daß der Detektor außerhalb des Winkelbereiches liegt, in dem das Licht von einer glatten Oberfläche gespiegelt wird, so daß dann durch die abgeschliffenen Bereiche mehr Licht in den Detektor gestreut wird. Die abgeschliffenen Markierungen können jedoch auch durch Erfassung der Änderung des spie-

gelnden Reflexionsvermögens der Oberfläche erfaßt werden. Infolge der Unterschiede des gerichteten, spiegelnden Reflexionsvermögens können die abgeschliffenen Markierungen durch ein Verfahren gelesen werden, bei dem die Reflexion von der markierten Fläche optisch gemessen wird. Zum Erfassen der abgeschliffenen Markierungen können z.B. eine Laserabtastvorrichtung oder eine Fernsehkamera verwendet werden. Bei der Laserabtastvorrichtung wird ein schmales Lichtbündel über die markierte Fläche abgelenkt und das reflektierte Licht wird dabei durch die abgeschliffenen und nicht abgeschliffenen Bereiche moduliert. Bei Verwendung einer Fernsehkamera wird die Beleuchtung, die zur Aktivierung des photoempfindlichen Fläche der Fernsehkamera entsprechend den abgeschliffenen und nicht abgeschliffenen Bereichen der Markierung benötigt wird, entweder durch das Umgebungslicht oder durch eine stationäre Lichtquelle erzeugt.

Die abgeschliffenen Markierungen, wie sie bei 19 in Fig. 1 und 29 in Fig. 2 dargestellt sind, können durch irgendeinen geeigneten materialabtragenden Prozeß und irgendeiner geeigneten Vorrichtung zur Materialabtragung oder Aufrauhung der Oberfläche erzeugt werden, mit denen die Striche oder Balken der Markierungen hinsichtlich Form und Anordnung definiert erzeugt werden können. Man kann z.B. auf das Werkstück eine Schablone oder Maske auflegen, die die Markierungen definiert, und die freiliegenden Bereiche mit einem Teilchenstrahl, z.B. einem Sandstrahl, anschleifen oder abtragen, dieses Verfahren ist jedoch relativ langsam, mühevoll und aufwendig. Verfahren und Einrichtungen, mit denen die Markierungen einfacher, schneller und billiger hergestellt werden können, ist in der gleichrangigen Patentanmeldung beschrieben, für die die Priorität der US-Patentanmeldung Nr. 41 092 beansprucht ist.

Mit einer widerstandsfähigen Identifizierung und der oben beschriebenen Verfolgungsmöglichkeit läßt sich ein Gesamtsystem schaffen, bei dem diese Möglichkeiten in allen Stufen der Herstellung und des Vertriebes der Kathodenstrahlröhre verwendet werden können. Ferner kann jeder spezielle Teil des Gesamtsystems aufgrund dieser Merkmale und Eigenschaften dem örtlichen und gesamten Wirkungsgrad "maßgeschneidert" angepaßt werden. Umgekehrt kann ferner jeder spezielle Teil des Systems so ausgestaltet werden, daß er ausgeschaltet und örtlich oder manuell mit besserem Wirkungsgrad betrieben werden kann.

Fig. 3 ist ein Blockdiagramm eines Gesamtsystems, das einen Steuer-Rechner 31 (also eine EDV) enthält, die die Daten bezüglich jeder einzelnen Röhre, die hergestellt wird, durch eine Anschlußschiene 32 empfangen, speichern, wieder abrufen und ausgeben kann. In einer ersten Stufe 33 wird ein Kontrollteil wie das in Fig. 1 dargestellte Frontplattenpaneel 11 mit seiner Markierung versehen. Auch die anderen Teile, die mit dem Kontrollteil zusammengesetzt werden, erhalten ihre Markierungen. Die Röhre wird dann montiert, was durch einen Block 35 dargestellt ist. Während dieser Stufe werden die anderen Teile hinzugefügt und verschiedene örtliche Prozesse ausgeführt, welche durch Signale eingeleitet werden können, die nach dem Lesen der Markierung oder Markierungen erzeugt werden. Gewünschte Daten, wie Zeit, verwendete Einrichtungen usw., können aufgezeichnet werden. Die Röhre wird dann geprüft, was durch den Block 37 symbolisch dargestellt ist, und Daten bezüglich der Zeit, der verwendeten Einrichtungen und des Verhaltens der Röhre bzw. der Ergebnisse der Prüfungen können im Rechner 31 durch einen lokalen Prozeß gespeichert werden, der durch ein Steuersignal eingeleitet werden kann, welches durch das Lesen einer Markierung, insbesondere der des Kontrollteils, ausgelöst wird. Die Röhre

wird dann verpackt, was durch den Block 39 dargestellt ist und gelagert, was durch den Block 41 dargestellt ist, wobei die Daten bezüglich Zeit, verwendeter Verpackung, Kunden, Garantie usw. durch einen örtlichen Prozeß, der durch das Lesen der Markierung eingeleitet werden kann, erfaßt und im Rechner 31 gespeichert werden können. Wenn eine Röhre dann später von einem Fernsehgerätehersteller zurückgeschickt wird (Gerätehersteller-Reklamation) können die Daten, die für die Röhre gespeichert wurden, aufgrund ihrer Kontrollmarkierung indentifiziert und den Daten anderer Röhren der Charge zugeordnet werden, so daß man Erkenntnisse hinsichtlich einer Verbesserung der Konstruktion und Herstellung gewinnen kann. Wenn eine Röhre später von einem Benutzer des zugehörigen Fernsehgerätes zurückgegeben wird (Benutzer-Reklamation), können die gespeicherten Daten ebenfalls durch die Kontrollmarkierung indentifiziert und der HerstellungschARGE zugeordnet werden, um Erkenntnisse hinsichtlich einer Verbesserung der Röhre und der Fernsehgerätekonstruktion gewinnen und verbesserte Garantieprogramme aufstellen zu können.

Die Röhrenmontage und -herstellung, die durch den Block 35 schematisch dargestellt ist, enthält zwei Typen von Arbeitsstationen. Beim einen Typ handelt es sich um eine Montagestation und beim anderen Typ um eine Bearbeitungsstation. Diese genauere Betrachtung des Röhrenherstellungsprozesses läßt die wichtige und kooperative Funktion der maschinenlesbaren Markierungen für die Teile und das Gesamtsystem erkennen.

In einer Montagestation werden zwei Teile oder Untereinheiten zusammengeführt und zusammengepaßt, was gewöhnlich durch eine Manipulation eines oder beider Teile oder Untereinheiten geschieht. Das System muß gewährleisten, daß die richtigen Teile zusammengesetzt werden und daß das Zu-

sammensetzen richtig und vollständig durchgeführt wird. Bei einem Programm wird die Kontrollmarkierung auf dem Kontrollteil gelesen und dabei ein Kontrollsignal erzeugt, das dem Rechner 31 zugeführt wird. In Ansprache auf das Steuersignal befiehlt der Rechner dann einem Mechanismus, einen speziellen anderen Teil oder eine spezielle andere Untereinordnung zu finden, die passen. Wenn der andere Teil oder die andere Untereinheit gefunden ist, erzeugt der Rechner ein Steuersignal, das den Transport und das Zusammenpassen der beiden Teile oder Untereinheiten einleitet, anschließend wird die zusammengesetzte Kombination geprüft und die Prüfergebnisse werden in den Rechner eingespeist um eine richtige Vollendung dieses Prozesses zu gewährleisten. Diese Rückbestätigung bewirkt dann die Freigabe der montierten Kombination zur nächsten Arbeitsstation während das Ausbleiben der Bestätigung bewirkt, daß die Kombination ausgeschieden und aus der Montagestraße entfernt wird.

In einer Bearbeitungsstation werden der steuernden Untereinheit keine weiteren Teile hinzugefügt, es wird vielmehr irgendein Arbeitsvorgang bewirkt, wie Übertragung, Transport, Elektrodenbearbeitung oder -formierung oder Prüfung. Die Kontrollmarkierung wird gelesen und das dabei erzeugte Steuersignal wird dem Computer oder Rechner 31 zugeführt. Das System, das die Vorgeschichte der steuernden Untereinheit kennt, wählt das Bearbeitungsprogramm entsprechend dem Steuersignal und leitet dann den erforderlichen Prozeß ein, welcher dann örtlich gesteuert wird.

Eine vollständige Fabrik oder Fertigungsanlage besteht aus einem Netzwerk von Arbeitsstationen dieser beiden Typen, die durch irgendwelche Fördervorrichtungen miteinander verbunden sind. Bei einem einzigen Montageschritt können viele Arbeitsstationen mitwirken und die Codemarkierung kann mehrmals abgelesen werden. Dies zeigt beispielsweise Fig.

4, in der fünf Arbeitsstationen W1, W2, W3, W4 und W5 dargestellt sind, welche jeweils eine intelligente Steuereinheit MC1, MC2, MC3, MC4 bzw. MC5 enthalten,\* bei der es sich um einen Mikrocomputer handeln kann. Die Steuereinheiten erhalten Eingangssignale von maschinell abtastenden, an den Transportstrecken angeordneten Markierungslesern, die mit Laserstrahlabtastung arbeiten können und durch ein mit S bezeichnetes Dreieck dargestellt sind, und von mit Handabtastung arbeitenden Markierungslasern, wie in einem Stab angeordneten Abtastvorrichtungen, die durch ein mit W bezeichnetes Dreieck dargestellt sind und sich an den Arbeitsstationen befinden, über eine zentrale Rechnerleitungsschiene 51, die mit dem Prozeß- oder Steuerrechner 31 verbunden ist. Wie aus Fig. 4 ersichtlich ist, wird eine Steuer-Untereinheit über eine erste Eingangsstrecke 53 einer ersten Arbeitsstation W1 zugeführt, wo die Steuermarkierung gelesen und dabei ein Steuersignal erzeugt wird, das durch die Steuereinheit MC1 verarbeitet und dann dem Rechner 31 zugeführt wird. Der Rechner signalisiert einer zweiten Arbeitsstation W2, eine bestimmte zweite Untereinheit in W2 über eine zweite Eingangsstrecke 55 einer dritten Arbeitsstation W3 zuzuführen und gleichzeitig signalisiert der Rechner der Arbeitsstation W1, die steuernde Untereinheit an W3 weiterzugeben. Die Markierungen werden während dieser Überführung und außerdem auch bei der Anordnung in der dritten Arbeitsstation W3 gelesen. Wenn die Untereinheiten in W3 richtig positioniert sind, leitet die dritte Steuereinheit MC3 ein örtliches Programm zum Zusammensetzen der beiden Untereinheiten ein, anschließend wird die Anordnung geprüft und dann entweder über eine Ausschußstrecke 57 einer vierten Arbeitsstation W4 oder über eine Annahmestrecke 59 für ein einwandfreies Produkt an eine fünfte Arbeitsstation W5 weiterzugeben. Die Markierungen werden wieder während des Transports und bei der Ankunft an der betreffen-

den Arbeitsstation gelesen. Der Rechner registriert die Signale von den verschiedenen Markierungslesern W und S und gibt außerdem die Zeit an, wann sich eine spezielle Untereinheit an einer bestimmten Stelle der Montageanlage befunden hat.

Beispiele von Untereinheiten, die durch ein örtliches Programm zusammengesetzt werden können, das in Ansprache auf ein Steuersignal eingeleitet wurde, welches durch Lesen der Steuermarkierung an einem bestimmten Ort gewonnen wurde, sind: Eine Masken-Rahmen-Untereinheit kann an einem Frontplattenpaneel montiert werden; ein trichterförmiges Kolbenteil kann am Frontplattenpaneel angebracht werden und ein Röhrenfuß mit einem Elektronenstrahlerzeugungssystem kann am trichterförmigen Kolbenteil bzw. bezüglich einer das Frontplattenpaneel enthaltenden Anordnung montiert werden. Beispiele von Arbeitsprozessen, die durch ein örtliches Programm eingeleitet bzw. gesteuert werden können, welches seinerseits in Ansprache auf ein Steuersignal ausgelöst wird, welches beim Lesen einer Steuermarkierung an einem bestimmten Ort erzeugt wurde, sind: Eine mit einem Bildschirm versehene Masken-Frontplattenpaneel-Anordnung kann in einen Ausheizofen transportiert, dort ausgeheizt und wieder aus dem Ofen entnommen werden; eine vollständige Kolbenanordnung kann in eine Pumpstation eingesetzt, dort ausgeheizt, evakuiert und abgeschmolzen, sowie aus dieser Station wieder entfernt werden und die abgeschmolzene Röhre kann in eine Alterungsstraße eingesetzt, dort elektrisch behandelt oder formiert und aus dieser Straße wieder entnommen werden.

13 022 57

E r f i n d u n g s a n s p r u c h :

1. Verfahren zur Montage einer Kathodenstrahlröhre aus mehreren zusammenzusetzenden Teilen, von denen mindestens einer ein Kolbenteil ist, gekennzeichnet dadurch, daß
  - a) der Kolbenteil (11, 21) auf seiner Außenseite (15, 23) mit einer individuellen, maschinenlesbaren Codemarkierung (19, 29) versehen wird;
  - b) die Codemarkierung maschinell gelesen wird;
  - c) ein der gelesenen Codemarkierung entsprechendes Steuersignal erzeugt wird und
  - d) unter Steuerung durch das Steuersignal ein örtlicher Prozeß für einen Vorgang bezüglich des betreffenden Kolbenteils ausgelöst wird.
2. Verfahren nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß der örtliche Prozeß das Montieren mindestens eines anderen Teiles der zusammenzusetzenden Teile an dem genannten Kolbenteil umfaßt.
3. Verfahren nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß der Kolbenteil ein Frontplattenpaneel (11) ist und daß der örtliche Prozeß gemäß Verfahrensschritt d) einen Lumineszenzbildschirm auf der Innenfläche (13) des Frontplattenpaneels erzeugt.
4. Verfahren nach Punkt 2, gekennzeichnet dadurch, daß nach dem Verfahrensschritt a) und vor dem Verfahrensschritt b) ein trichterförmiger Kolbenteil (21) und eine Systemanordnung an dem Frontplattenpaneel (11) montiert werden und daß



im Zuge des örtlichen Prozesses gemäß Verfahrensschritt d) die teilweise montierte Kathodenstrahlröhre evakuiert und dann im evakuierten Zustand abgeschmolzen wird.

5. Verfahren nach Punkt 4, gekennzeichnet dadurch, daß bei der Montage des trichterförmigen Kolbenteils (21) am Frontplattenpaneel (11) letzteres auf seiner Außenseite (15) mit der Codemarkierung (19) versehen wird; daß die Codemarkierung (19) des Frontplattenpaneels maschinell gelesen und dabei ein Auswahl- und Montagesteuersignal erzeugt wird und daß mittels dieses Auswahl- und Montagesteuersignals der trichterförmige Kolbenteil (21) ausgewählt und in einer vorgegebenen Beziehung am Frontplattenpaneel (11) montiert wird.
6. Verfahren nach Punkt 5, gekennzeichnet dadurch, daß die gelesene Codemarkierung (19) des Frontplattenpaneels (11), der Zeitpunkt des Lesens, die Wahl des trichterförmigen Kolbenteils und die Montage des trichterförmigen Kolbenteils am Frontplattenpaneel aufgezeichnet werden.
7. Verfahren nach Punkt 5, gekennzeichnet dadurch, daß außerdem die Codemarkierung (19) des Frontplattenpaneels (11) nochmals gelesen und dabei ein weiteres Steuersignal erzeugt wird und daß eine Prüfung der Anordnung aus dem Frontplattenpaneel und dem trichterförmigen Kolbenteil eingeleitet wird.

Hierzu 1 Seite Zeichnungen

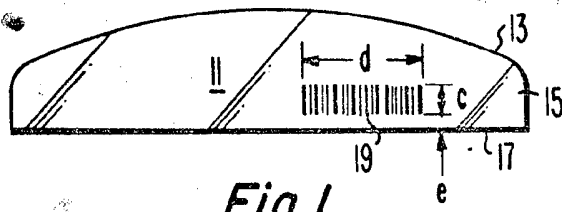


Fig. 1

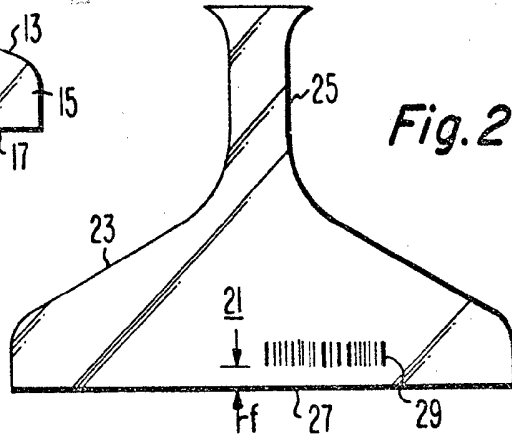


Fig. 2

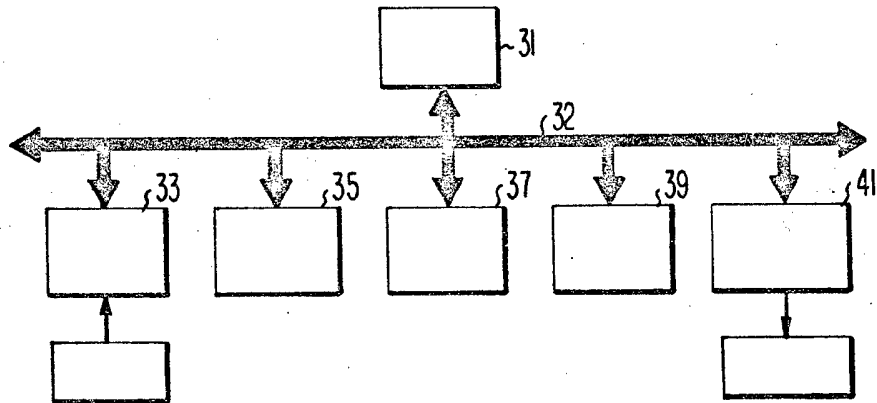


Fig. 3

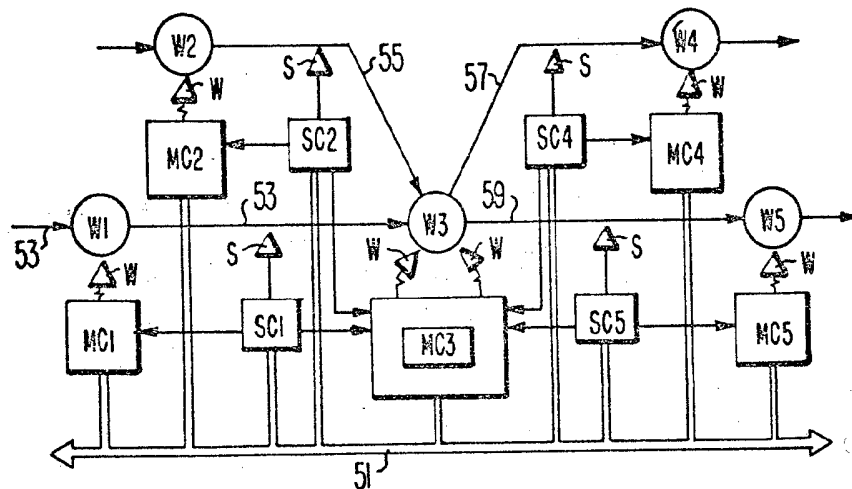


Fig. 4