

(12) Wirtschaftspatent

erteilt gemäß § 18 Absatz 2 Patentgesetz

(19) DD (11) 262 358 A3

4(51) H 05 K 13/02

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

(21) WP H 05 K / 292 223 3

(22) 07.07.86

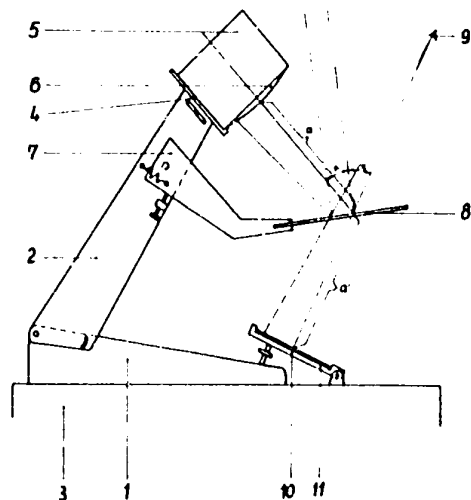
(45) 30.11.88

(71) VEB RFT Nachrichtenelektronik „Albert Norden“, Melscher Straße 7, Leipzig, 7027, DD

(72) Reichenbecker, Karl-Heinz; Könitzer, Heinz; Hempel, Lothar; Walzer, Horst, Dipl.-Ing.; Horschke, Olaf, DD

(54) Einrichtung zur Lageangabe von Bauelementen auf Trägerplatten für deren Bestückung

(57) Die Erfindung betrifft eine Einrichtung zur Lageangabe von Bauelementen der Elektrotechnik/Feingerätetechnik auf Trägerplatten für deren manuelle Bestückung. Ziel und Aufgabe der Erfindung ist die Schaffung einer Einrichtung zur Angabe der Lage von Bauelementen auf Trägerplatten, welche bei einfachem kostengünstigen mechanischen Aufbau die Lage und Gestalt der Bauelemente auf der zu bestückenden Trägerplatte erkennbar macht. Dies wird erfindungsgemäß im wesentlichen dadurch erreicht, daß zwischen einer hellen, die Bauelemente abbildenden Fläche 6 von bilddarstellenden Mitteln und der zu bestückenden Trägerplatte 11 eine durchsichtige Reflexionsscheibe 8 derart angeordnet ist, daß das Bild der abbildenden Fläche von der Oberfläche der Reflexionsscheibe 8 in den Beobachtungspunkt 9 der Bedienungsperson gespiegelt ist und der Sehstrahl der Bedienungsperson in seiner Verlängerung durch die Reflexionsscheibe 8 hindurch genau den geometrischen Ort der Trägerplatte trifft, welcher der geometrische Ort des jeweiligen angeordneten Bauelementes ist. Figur



Patentansprüche:

1. Einrichtung zur Lageangabe von Bauelementen auf Trägerplatten für deren Bestückung mit computergesteuerten Mitteln zur aufeinanderfolgenden oder gleichzeitigen bildhaften Darstellung der anzuordnenden Bauelemente, **dadurch gekennzeichnet**, daß zwischen einer hellen, die Bauelemente abbildenden Fläche (6) von bilddarstellenden Mitteln und der zu bestückenden Trägerplatte (11) eine durchsichtige Reflexionsscheibe (8) derart angeordnet ist, daß das Bild der abbildenden Fläche (6) von der Oberfläche der Reflexionsscheibe (8) in den Beobachtungspunkt (9) der Bedienungsperson gespiegelt ist und der Sehstrahl der Bedienungsperson in seiner Verlängerung durch die Reflexionsscheibe (8) hindurch jeweils genau den geometrischen Ort der Trägerplatte (11) trifft, welcher der geometrische Ort des jeweiligen angeordneten Bauelementes ist, wobei die Fläche (6), die Reflexionsscheibe (8) sowie eine Trägerplattenaufnahme (10) so mit einem Gestell verbunden sind, daß der Abstand (a) zwischen der abbildenden Fläche (6) und der spiegelnden Oberfläche der Reflexionsscheibe (8) gleich dem Abstand (a') zwischen dieser Oberfläche und der Oberfläche der zu bestückenden Trägerplatte (11) gleich ist.
2. Einrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Gestell aus einem kastenartig ausgebildeten, auf dem Arbeitstisch (3) aufsitzenden langgestreckten Fußteil (1) und einem daran justierbar befestigten schräg nach oben gerichteten kastenartig ausgebildeten Tragarm (2) besteht, an dessen oberem Ende eine verstellbare Halterung (4) zur Aufnahme der bilddarstellenden Mittel mit der abbildenden Fläche (6) angeordnet ist, die auf dem Arbeitstisch aufsitzende Trägerplattenaufnahme (10) mit dem Fußteil (1) winkeljustierbar verbunden ist und die zwischen der abbildenden Fläche (6) und der Trägerplattenaufnahme (10) liegende Reflexionsscheibe (8) über ein Halteteil (7) mit dem Tragarm (2) winkeljustier- und ausschwenkbar in Verbindung steht.
3. Einrichtung nach Anspruch 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß das bilddarstellende Mittel ein computergesteuerter Monitor (5) mit der abbildenden Fläche (6) einer Bildröhre ist.
4. Einrichtung nach Anspruch 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß das bilddarstellende Mittel ein computergesteuerter Bildprojektor für Einzelbilder oder für Kinofilm ist.

Hierzu 1 Seite Zeichnung

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine Einrichtung zur freiprogrammierbaren Lageangabe von passiven und aktiven Bauelementen der Elektrotechnik/Elektronik/Feinmechanik auf Trägerplatten für deren manuelle Bestückung mit Bauelementen.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Die Bestückung von Leiterplatten kleiner Produktionsstückzahlen und großer Typenvielfalt mit Bauelementen der Elektrotechnik/Elektronik erfolgt im allgemeinen manuell unter Anwendung von Hilfsvorrichtungen zur Positionsangabe der Bauelemente auf der Leiterplatte. Zur Lageangabe kommen hierbei vorzugsweise nach dem Auflichtverfahren arbeitende Einrichtungen zur Anwendung.

Es ist bereits gemäß DD-PS 218820 eine nach dem Auflichtverfahren arbeitende Bestückungshilfe bekannt, bei der eine Lichtmarke mit Hilfe einer Optik auf die zu bestückende Leiterplatte projiziert wird, welche jeweils den Bestückungsort eines bestimmten Bauelementes angibt. Zum Positionswechsel der Lichtmarke bei der fortlaufenden Bestückung der Leiterplatte wird die als Lichtkopf ausgebildete Optik im rechtwinkligen Koordinatensystem durch inkrementale Positionssteller bewegt. Hierbei wird für jede Lichtmarkenposition das vorbestimmte Bauelement bereitgestellt. Die Anzeigeoptik erfordert, jedoch einen sehr hohen kostenaufwendigen Feinmechanikaufwand, welcher eine begrenzte Betriebszuverlässigkeit bedingt. Eine Typenbezeichnung des Bauelementes auf der Leiterplatte ist nicht möglich.

Es ist weiterhin eine Einrichtung zur Anzeige der Lage eines Bauelementes auf einer Leiterplatte gemäß EP 0027054 bekannt, bei welcher ein von einer Projektionsbildröhre computergesteuert erzeugtes Bild mit Hilfe eines Spiegels und einer Optik direkt auf der zu bestückenden Leiterplatte abgebildet wird. Durch die begrenzte Lichtleistung der Projektionsbildröhre ist jedoch eine Farbpigmentierung der Oberfläche der Leiterplatte erforderlich. Weiterhin ist bei hellem Umlicht das Auflichtbild nur schwer erkennbar, so daß das Bestücken von Leiterplatten in einem begrenzten abgedunkelten Raum erfolgen muß, was eine hohe psychische Belastung der Arbeitskraft zur Folge hat.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist die Schaffung einer Einrichtung zur Angabe der Lage von Bauelementen auf Trägerplatten, welche einen einfachen kostengünstigen mechanischen Aufbau ohne elektromechanisch zu bewegende Mittel aufweist und eine hohe Bestückungszuverlässigkeit bei minimaler psychischer Belastung der Arbeitskraft gewährleistet.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Aufgabe der Erfindung ist die Angabe einer Einrichtung, welche auch bei relativ hellem Umlicht im Arbeitsraum die Lage und Gestalt der Bauelemente auf der zu bestückenden Trägerplatte erkennbar macht. Dies wird erfindungsgemäß im wesentlichen dadurch erreicht, daß zwischen einer hellen, die Bauelemente abbildenden Fläche von bilddarstellenden Mitteln und der zu bestückenden Trägerplatte eine durchsichtige Reflexionsscheibe derart angeordnet ist, daß das Bild der abbildenden Fläche von der Oberfläche der Reflexionsscheibe in den Beobachtungspunkt der Bedienungsperson gespiegelt ist und der Sehstrahl der Bedienungsperson in seiner Verlängerung durch die Reflexionsscheibe hindurch genau den geometrischen Ort der Trägerplatte trifft, welcher der geometrische Ort des jeweiligen angeordneten Bauelementes ist, wobei die abbildende Fläche, die Reflexionsscheibe sowie eine Trägerplattenaufnahme so mit einem Gestell verbunden sind, daß der Abstand zwischen der abbildenden Fläche und der spiegelnden Oberfläche der Reflexionsscheibe gleich dem Abstand zwischen dieser Oberfläche und der zu bestückenden Trägerplatte gleich ist. Das Gestell der Einrichtung ist V-förmig gestaltet und besteht aus einem kastenartig ausgebildeten, auf dem Arbeitstisch aufsitzenden langgestreckten Fußteil und einem daran justierbar befestigten schräg nach oben gerichteten kastenartig ausgebildeten Tragarm, an dessen oberem Ende eine verstellbare Halterung zur Aufnahme der bilddarstellenden Mittel mit der abgebildeten Fläche angeordnet ist. Die auf dem Arbeitstisch aufsitzende Trägerplattenaufnahme ist mit dem Fußteil winkeljustierbar verbunden. Die zwischen der abbildenden Fläche und der Trägerplattenaufnahme liegende Reflexionsscheibe steht über ein Halteteil mit dem Tragarm des Gestells winkeljustier- und ausschwenkbar in Verbindung. Das bilddarstellende Mittel kann ein computergesteuerter Monitor mit einer Bildröhre oder ein Bildprojektor für Einzelbilder oder Kinofilm sein.

Ausführungsbeispiel

Nachfolgend soll die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels sowie der dazugehörigen schematischen Darstellung näher erläutert werden.

Die erfindungsgemäße Einrichtung weist ein Gestell auf, das aus einem beispielsweise kastenartig ausgebildeten Fußteil 1 sowie einem schräg nach oben gerichteten Tragarm 2 mit kastenförmigen Querschnitt besteht. Der Winkel zwischen Fußteil 1 und Tragarm 2 beträgt ca. 60°. Der Tragarm 2 ist mit dem Fußteil 1 winkeljustierbar verbunden. Das Gestell kann auf einem Arbeitstisch 3 befestigt oder auch transportabel gestaltet sein. Am oberen Ende des Tragarmes 2 ist eine Halterung 4 angeordnet, an der ein Monitor 5 mit einer Bildröhre und seiner abbildenden Fläche 6 befestigt ist. Die Halterung 4 ist in Richtung des Fußteiles 1 justierbar mit dem Tragarm 2 verbunden. Am Tragarm 2 ist weiterhin unterhalb der Halterung 4 ein Halteteil 7 mit einer durchsichtigen ebenen Reflexionsscheibe 8 im Winkel zum Tragarm 2 justier- und ausschwenkbar angeordnet. Die geometrischen Verhältnisse der Einrichtung sind so gestaltet und durch die Justage des Tragarmes 2, der Halterung 4 und des Halteteils 7 fixiert, daß das von der Oberfläche der Reflexionsscheibe 8 gespiegelte Bild der abbildenden Fläche 6 des Monitors 5 vom Beobachtungspunkt 9 der am Arbeitstisch 3 sitzenden Bedienungsperson aufgenommen wird. In Richtung des Sehstrahles der Augen der Bedienungsperson ist unterhalb der Reflexionsscheibe 8 eine Trägerplattenaufnahme 10 für die zu bestückende Trägerplatte 11, beispielsweise einer Leiterplatte, auf dem Arbeitstisch 3 angeordnet und mit dem Fußteil 1 einstellbar verbunden, wobei durch die Justage eine solche Einstellung vorhanden ist, daß die Entfernung a von der bilddarstellenden Fläche 6 des Monitors 5 bis zur spiegelnden Oberfläche der Reflexionsscheibe 8 gleich der Entfernung a' von der spiegelnden Oberfläche der Reflexionsscheibe 8 bis zur Oberfläche der zu bestückenden Tischplatte 11 ist. Bei dieser Einstellung erscheint das gespiegelte Bild der Bedienungsperson konturenscharf und schattenfrei genau in der Oberfläche der Trägerplatte 11 liegend. Eine Veränderung des Beobachtungspunktes 9 der Bedienungsperson bewirkt keine Veränderung der Lage des scheinbaren Bildes in der Oberflächenebene der Trägerplatte 11, da sich Einfallswinkel und Ausfallswinkel an der Oberfläche der Reflexionsscheibe 8 entsprechend verändern.

Zur Bestückung der Trägerplatte 11 wird entsprechend dem Bestückungsprogramm von einem nicht dargestellten Computer die Bildröhre des Monitors 5 angesteuert und jeweils das zu bestückende Bauelement auf der Bildröhre symbolhaft angezeigt, sowie von der Reflexionsscheibe 8 gespiegelt, so daß von der Bedienungsperson das bereitgestellte entsprechende Bauelement einem Vorratsbehälter entnommen und am angezeigten Ort eingesetzt werden kann. Durch die Bedienungsperson wird dann das Programm, beispielsweise mit einer Fußschaltung, weitergeschaltet, so daß das nächste zu bestückende Bauelement angezeigt und bereitgestellt wird. Durch eine elektronische Synchronisationsschaltung zwischen dem Bestückungsprogramm und dem Bauteilspeicher wird immer das zugehörige Bauelement bereitgestellt und dadurch eine Fehlmontage vermieden. Nach kompletter Bestückung der Leiterplatte kann abschließend zur Kontrolle der Gesamtbestückung nochmals eine Gesamtdarstellung aller Bauelemente durch die Bildröhre des Monitors 5 erfolgen. Bei entsprechender Programmierung kann erreicht werden, daß gleichzeitig zwei oder mehrere Bauelemente angezeigt und bereitgestellt werden, so daß die Bestückung im Zwei-Hand-Betrieb ausführbar ist. Die Entnahme der Bauelemente aus der links und rechts neben der Leiterplatte angeordneten Speichereinheit erfolgt von der Bedienungsperson dann gleichzeitig. Die Einrichtung gestattet auch, die bei der rechnergestützten Leiterplattenkonstruktion erarbeiteten maschinenlesbaren Datenträgern zur Steuerung des Monitors anzuwenden.

Durch den Einsatz einer Farbbildröhre können weitere Informationen für den Bestückungsvorgang vermittelt werden. Es ist auch möglich, anstelle des Monitors 5 zur Darstellung des Bestückungsbildes einen computergesteuerten Bildprojektor für Einzelbilder oder Kinofilm einzusetzen. Durch die auch bei relativ hellem Raumlicht einsetzbare Einrichtung und die klare und konturenscharfe Darstellung der Bauelementesymbole in der Leiterplattenebene wird die psychische Belastung der Bedienungsperson auf ein sehr niedriges Maß herabgesetzt.

