



⑫

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

⑬ Anmeldenummer: **91116435.8**

⑮ Int. Cl. 5: **B28B 23/00**

⑭ Anmeldetag: **26.09.91**

⑯ Priorität: **04.10.90 DE 4031384**

⑰ Erfinder: **Bittlmayer, Hugo**

⑯ Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**08.04.92 Patentblatt 92/15**

**Wiesenweg 1**

⑯ Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH DE DK FR GB IT LI LU NL SE**

**W-8831 Dollnstein(DE)**

⑯ Anmelder: **Bittlmayer, Hugo**  
**Wiesenweg 1**  
**W-8831 Dollnstein(DE)**

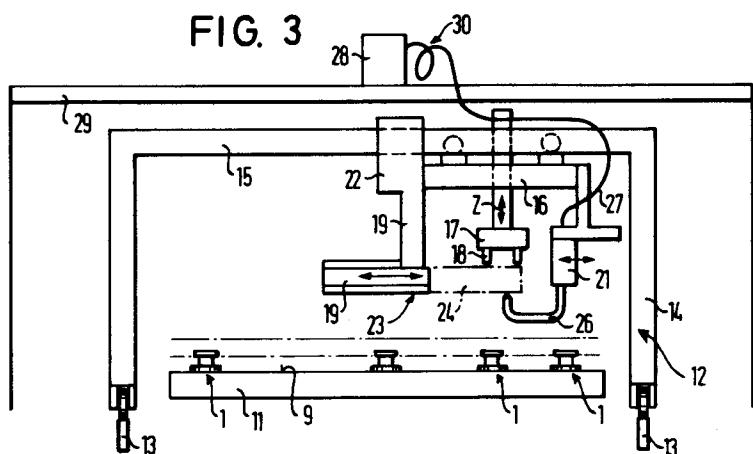
⑯ Vertreter: **Melzer, Wolfgang, Dipl.-Ing. et al**  
**Mitscherlich und Partner, Steindorfstrasse**  
**10**  
**W-8000 München 22(DE)**

⑭ **Vorrichtung und Verfahren zum Lagesicheren Anordnen von Einbauteilen auf einer Palette für die Fertigung von Betonfertigbauteilen.**

⑮ Es ist eine Vorrichtung (12) zum lagesicheren Anordnen von Einbauteilen (1) auf einer Palette (11) für die Fertigung von Betonfertigbauteilen zu schaffen, mit der die Einbauteile (1) leicht und schnell an vorbestimmten Stellen angeordnet und fixiert werden können. Dies wird durch einen längs einer X-Koordinate parallel zu einer Seite der Palette (11) bewegbaren Träger (15), einen längs des Trägers (15) und dabei längs einer Y-Koordinate senkrecht zur X-Koordinate bewegbaren Schlitten (16), einen Greifer (17) an dem Schlitten (16), der längs einer zu den X- und Y-Koordinaten senkrechten Z-Koordinate auf die Palette (11) zu bzw. von dieser weg bewegbar ist,

einer Zuführeinrichtung (19) am Schlitten (16) zur Zufuhr einzelner Einbauteile (1) und einer Klebstoffzuführeinrichtung (26) zum Zuführen und ganz oder teilweise Auftragen von Klebstoff auf der auf die Palette (11) abzusetzenden Fläche (3) des Einbauteils (1), wobei der Greifer (17) durch Bewegung in der Z-Koordinatenrichtung dieses Einbauteil (1) mit der mit Klebstoff beschichteten Fläche (3) auf die Palette (11) unter Ausübung von Druck an einer durch Bewegung längs der X- und der Y-Koordinaten bestimmten Stelle absetzt. Die Erfindung bezieht sich auch auf ein Verfahren zum lagesicheren Anordnen von Einbauteilen (1) auf eine Palette (11).

**FIG. 3**



Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung und ein Verfahren nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 bzw. 14.

Bei der Herstellung von Betonfertigbauteilen ist es aus verschiedenen Gründen erforderlich, Einbauteile darin anzurichten, die vor dem Betonieren lagesicher angeordnet werden müssen. Bei solchen Einbauteilen kann es sich um Tragelemente handeln, an denen die erhärteten Betonfertigbauteile transportiert und gehandhabt werden können, oder es kann sich auch um Befestigungsteile mit vorgefertigten Befestigungselementen, insbesondere Löchern handeln, an denen die Betonfertigbauteile bei der Montage miteinander oder mit weiteren Bauteilen verbunden, z.B. verschraubt, werden können.

Ein Einbauteil weist insbesondere bei der Herstellung von Betonplatten eine ebene Positionsläche auf, mit der es auf die Palette aufgesetzt wird. Beim fertigen Betonfertigbauteil befindet sich diese Positionsläche an der Oberfläche des Betonfertigbauteils. Der in den Beton hineinragende Körper des Einbauteils ist hintschnitten geformt, so daß das Einbauteil im erhärteten Beton formschlüssig gehalten ist. Ein Einbauteil wird durch zwei durch einen zentralen Zapfen miteinander verbundene Platten gebildet, wobei die äußere Platte, d.h. die die Positionsläche aufweisende Platte rund und die vom Beton völlig umgebene innere Platte vierseitig geformt ist. In den meisten Fällen weisen die Einbauteile ein, insbesondere zentral in der Positionsläche ausnehmendes Befestigungsloch, vorzugsweise Gewindeloch, auf, das der vorbeschriebenen Befestigung von Tragelementen oder weiteren Bauteilen wie z.B. Schienen oder benachbarten Betonfertigbauteilen dient. Insbesondere bei einem Einbauteil mit einem Befestigungsloch ist eine genaue Positionierung des Einbauteils erforderlich, um das Befestigungsloch in einer vorbestimmten Position vorliegen zu haben.

Bisher ist es üblich, die Einbauteile vor dem Betonieren an den erforderlichen Stellen von Rand einzulegen. Dies ist mit einem erheblichen Aufwand verbunden, weil insbesondere größere Einbauteile ein erhebliches Gewicht aufweisen und das Anordnen mit einem erheblichen Zeitaufwand verbunden ist. Letzteres ist u.a. dadurch bedingt, daß die Einbauteile in den bestimmten Positionen ausgemessen und ausgerichtet werden müssen. Auch die Fixierung der Einbauteile in den ausgerichteten Positionen ist mit einem erheblichen Arbeits- und Zeitaufwand verbunden.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zu schaffen, mit der die Einbauteile leicht und schnell an vorbestimmten Stellen angeordnet und fixiert werden können.

Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Anspruchs 1 bzw. 14 gelöst.

Bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung und

dem erfindungsgemäßen Verfahren lassen sich die Einbauteile halb- oder vollautomatisch anordnen und fixieren, so daß dies mit keinem oder nur geringem Handhabungsaufwand schnell und sicher durchgeführt werden kann. Dabei erfolgt das Zuführen der Einbauteile automatisch, in der Nähe des Greifers, so daß die Einbauteile mit einem geringen Transportaufwand verteilt und angeordnet werden können. Die Fixierung der Einbauteile auf der Oberfläche der Palette erfolgt durch Kleben, was sich schnell und wirksam durchführen läßt. Dabei erfolgt auch das Kleben automatisch. Ein weiterer wesentlicher Vorteil der erfindungsgemäßen Vorrichtung besteht darin, daß aufgrund der automatischen Steuerung nach vorgegebenen Steuerungskriterien und gleichzeitiger Überwachung der Steuerungswege ein falsches Anordnen von Einbauteilen praktisch ausgeschlossen ist. Dies kann bei einer manuellen Anordnung jedoch verhältnismäßig schnell passieren, z.B. dann, wenn der Bedienungsperson ein Meßfehler unterläuft.

In den Unteransprüchen sind Merkmale enthalten, die in weiterer Ausbildung zur Lösung des der Erfindung zugrunde liegenden Problems beitragen und außerdem auch aus anderen Gründen vorteilhaft sind, wie z.B. zu einer einfachen und kostengünstigen Bauweise führen und dabei eine sichere Funktion gewährleisten.

Es ist im Rahmen der Erfindung möglich, den Auftrag des Klebers vor dem Ergreifen des jeweiligen Einbauteils mit dem Greifer oder nach dem Ergreifen auszuführen. Im ersten Fall kann der Kleberauftrag parallel zu der Funktion des Greifers erfolgen, wodurch weitere Fertigungszeit eingespart werden kann. Dabei kann der Kleberauftrag an der Bereitstellungsposition erfolgen, an der das vom Greifer zu ergreifende Einbauteil bereitliegt. Im zweiten Fall lassen sich einfachere Vorrichtungen verwirklichen, da die Bewegung des Greifers dazu ausgenutzt werden kann, einen flächigen Auftrag auszuführen.

Nachfolgend wird die Erfindung anhand eines in einer Zeichnung dargestellten bevorzugten Ausführungsbeispiels näher erläutert.

Es zeigt:

Fig. 1 ein Einbauteil für Betonfertigbauteile in der Seitenansicht;

Fig. 2 das Einbauteil in der Draufsicht;

Fig. 3 eine erfindungsgemäße Vorrichtung zum lagesicheren Anordnen von Einbauteilen auf eine Palette in der Vorderansicht;

Fig. 4 eine mit Einbauteilen besetzte Palette in der Draufsicht.

Das Einbauteil 1 weist einen seitlich hintschnittenen Körper 2 mit einer unterseitigen ebenen Standfläche 3 auf, in deren Zentrum eine im Körper 2 angeordnete senkrecht zur Standfläche 3

verlaufende Gewindebohrung 4 ausmündet. Der Körper 2 besteht aus einer unteren runden Platte 5, einem auf der unteren Platte 5 angeordneten Zapfen 6, dessen Querschnittsabmessung gegenüber der Querschnittsabmessung der unteren Platte 5 verjüngt ist, und einer oberen, vorzugsweise viereckigen Platte 7 auf dem Zapfen 6. Durch die Taillierung im Zapfen 6 ist eine Hinterschneidung vorgegeben, die eine formschlüssige Einbettung des Einbauteils 1 im Beton ermöglicht. Aufgrund der viereckigen Form der oberen Platte 7 ist außerdem eine formschlüssige Drehsicherung für das Einbauteil 1 um seine vertikale Mittelachse geschaffen.

Zur Fertigung von Betonfertigteilen, insbesondere Fertigbetondeckensegmenten dienen Paletten, auf denen der Beton nach der Anordnung und Fixierung der Einbauteile 1 an vorgegebenen Stellen auf deren Oberseite 9 in nicht dargestellter Weise eingebracht wird. In den Fig. 3 und 4 ist eine Palette 11 vereinfacht dargestellt.

Zum lagesicheren Anordnen und Fixieren der Einbauteile 1 auf der Palette 11 dient eine Vorrichtung 12, deren Hauptteile ein auf Schienen 13 horizontal in einer X-Richtung verfahrbarer Portalträger 14 mit einem horizontalen Tragbalken 15, ein am Tragbalken 15 in eine horizontale, sich rechtwinklig zur X-Richtung erstreckende Y-Richtung verschiebbarer Schlitten 16, ein am Schlitten 16 gelagerter, in der vertikalen Z-Richtung bewegbarer Greifer 17 mit Greifbacken 18, eine am Schlitten 16 gehaltene Zuführungsvorrichtung 19 für Einbauteile 1 und eine vorzugsweise ebenfalls am Schlitten 16 gehaltene Auftragsvorrichtung 21 für Kleber sind.

Die Palette 11 befindet sich unter der Vorrichtung 12 im Bewegungsbereich des Greifers 17, wobei sie nach den X- und Y-Koordinaten horizontal ausgerichtet ist. Die Abmessungen der Vorrichtung sind so große bemessen, daß der Greifer die gesamte Oberseite 9 der Palette 11 zu bestreichen vermag. Mit B sind auf der Palette 11 in Einbauposition angedeutete Bewehrungsmatten bezeichnet.

Die Zuführungsvorrichtung 19 für Einbauteile 1 weist ein andeutungsweise dargestelltes Magazin 22 für Einbauteile 1 auf, aus dem die Einbauteile 1 mittels einer nicht näher dargestellten Einrichtung, z.B. aufgrund der Schwerkraft, zu einer Bereitschaftsstelle 23 gelangen. An der Bereitschaftsstelle 23 ist eine an der Zuführungsvorrichtung 19 gehaltene, andeutungsweise dargestellte Schiebervorrichtung 24 vorgesehen, mit der ein zur Bereitschaftsstelle 23 transportiertes Einbauteil 1 vereinzelt horizontal zur einer unter dem Greifer 17 angeordneten Übernahmestelle 25 verschoben werden kann. An der Übernahmestelle 25 kann das betreffende Einbauteil 1 durch Absenken des Greifers 17 und Betätigung der Greifbacken 18 ergriffen werden, wonach dann die Schiebervorrichtung 24 in

ihre Ausgangsposition zurückbewegt wird. An der Übernahmestelle 25 wird von unten Kleber stellenweise auf die Standfläche 3 des vorhandenen Einbauteils 1 aufgetragen, insbesondere aufgesprührt. Hierzu ist die Auftragsvorrichtung 21 horizontal zwischen einer Bereitschaftsstellung, in der ihre Sprühpistole bzw. ihr Sprührohr 26 sich außerhalb der vertikalen Bewegungsbahn des Greifers 17 befindet und einer in Fig. 3 dargestellten Auftragsstellung, in der die Mündung des Sprührohrs 26 von unten auf die Standfläche 3 des Einbauteils 1 gerichtet ist, horizontal verschiebbar an einem Halter 21a gehalten. Nach dem Sprühvorgang des Klebers auf die Standfläche 3 wird die Auftragsvorrichtung 21 in ihre zurückgezogene Ausgangsstellung verschoben. Dann wird der Greifer 17 abgesenkt und das Einbauteil 1 auf die Oberseite 9 der Palette 11 in der gewünschten Position aufgesetzt, wo der erhärtende Kleber das Einbauteil 1 auf der Oberseite 9 fixiert. Es handelt sich vorzugsweise um einen Kleber, der nach einer bestimmten Zeit seine Klebefestigkeit verringert, so daß nach dem Erhärten des Betons die Palette 11 von den in den Beton eingebetteten Einbauteilen 1 leicht abgelöst werden kann. Ein solcher Kleber ist unter der Bezeichnung EVA 516 von der Fa. Heinrich Bühnen KG erhältlich.

Die einzelnen Arbeitsschritte der Vorrichtung 12 werden mittels einer nicht dargestellten elektrischen Steuereinrichtung automatisch gesteuert. Der Steuereinrichtung ist ein Rechner zugeordnet, der es ermöglicht, vorbestimmbare Anordnungsstellen für die Einbauteile 1 anzufahren. Der Steuereinrichtung sind Wegmesser für die jeweils zurückgelegten Wege in Abhängigkeit einer O-Stellung zugeordnet. Da die Palette 11 ebenfalls eine bestimmte Zuordnung zu dieser O-Stelle aufweist, können die Anordnungsstellen auf der Palette 1 vorbestimmt und sicher angefahren werden. Bei der vorliegenden Ausgestaltung wird der Kleber der Auftragsvorrichtung 21 durch einen beheizbaren Zuführungsschlauch 27 zugeführt, durch den der Kleber von einer Kleberzubereitungsstation 28 zugeführt wird, die sich vorzugsweise auf einer oberhalb der Vorrichtung 12 angeordneten stationären Bühne 29 befindet, und zwar insbesondere in einer bezüglich der Palette 11 bzw. bezüglich des horizontalen Bewegungsbereichs des Greifens 17 mittleren Position, so daß mit einer möglichst geringen Schlauchlänge alle möglichen Anordnungsstellen für Einbauteile 1 angefahren werden können. Der Zuführungsschlauch 27 ist vorzugsweise auch auf einer auf der Bühne 29 oder an der Auftragsvorrichtung 21 angeordneten Rolle 30 oder dgl. aufwickelbar, so daß seine erforderliche Länge jeweils angepaßt werden kann. Anstelle einer Kleber-Zubereitungsstation 28 kann auch ein oder mehrere Vorratsbehälter für Fertig- oder Komponentenkle-

ber vorgesehen sein.

Es ist im Rahmen der Erfindung auch möglich, die Kleber-Zubereitungsstation 28 oder einen Vorratsbehälter am Portalträger 14, am Schlitten 16 oder am Greifer 17 anzutragen.

Vorzugsweise ist der Greifer 17 um seine vertikale Mittelachse aktiv drehbar, insbesondere um 360°. Eine solche Beweglichkeit ermöglicht es, einen Kleberauftrag in Form eines Ringes 31 an der Unterseite des jeweiligen Einbauteils 1 anzu bringen. Hierzu wird die Mündung des Sprührohrs 26 in eine bezüglich der vertikalen Mittelachse des Greifers 17 exzentrische Position gestellt. Während des Sprühens wird der Greifer 17 mit dem betreffenden Einbauteil 1 horizontal gedreht, so daß der angestrebte ringförmige Kleberauftrag automatisch entsteht. Ein ringförmiger Kleberauftrag 31 ist im Vergleich mit einem Kleberauftrag an mehreren Punkten, was ebenfalls mit der Vorrichtung 12 durchführbar ist, vorteilhaft, weil das Sprührohr 26 bei jedem Kleberauftrag nur einmal an- und abgesetzt oder geöffnet und geschlossen zu werden braucht. Hierdurch ist die Gefahr von ungewollten Verschmutzungen durch Kleber wesentlich verringert.

Um bei Gewährleistung der erforderlichen Bewehrung bzw. Festigkeit des Betonfertigbauteils so wenig wie möglich Bewehrungsmaterial zu verbrauchen, ist es vorteilhaft, in dem Fall, in dem ein oder mehrere Einbauteile 1 eine vorhandene Bewehrungsmatte B im Bereich eines Bewehrungsstabes durchsetzen und somit den wenigstens einen Bewehrungsstab unterbrechen, einen derart programmierten Rechner einzusetzen, daß dieser die vorgeschriebene Schwächung der Bewehrungsmatte berechnet und automatisch eine Verstärkung dieser Bewehrungsmatte B berücksichtigt bzw. anzeigt. Dies ist insbesondere für eine halb- oder vollautomatische Fertigung bei halb- oder vollautomatischer Zuführung der Bewehrungsmatten vorteilhaft.

## Patentansprüche

1. Vorrichtung zum lagesicheren Anordnen von Einbauteilen auf einer Palette für die Fertigung von Betonfertigbauteilen, insbesondere Fertigbetondeckenelementen, **gekennzeichnet** durch einen längs einer X-Koordinate parallel zu einer Seite der Palette (11) bewegbaren Träger (15), einen längs des Trägers (15) und dabei längs einer Y-Koordinate senkrecht zur X-Koordinate bewegbaren Schlitten (16), einen Greifer (17) an dem Schlitten (16), der längs einer zu den X- und Y-Koordinaten senkrechten Z-Koordinate auf die Palette (11) zu bzw. von dieser weg bewegbar ist,

5 einer Zuführeinrichtung (19) am Schlitten (16) zur Zufuhr einzelner Einbauteile (1) und einer Klebstoffzuführeinrichtung (26) zum Zuführen und ganz oder teilweisen Auftragen von Klebstoff auf der auf die Palette (11) abzusetzenden Fläche (3) des Einbauteils (1), wobei der Greifer (17) durch Bewegung in der Z-Koordinatenrichtung dieses Einbauteil (1) mit der mit Klebstoff beschichteten Fläche (3) auf die Palette (11) unter Ausübung von Druck an einer durch Bewegung längs der X- und der Y-Koordinaten bestimmten Stelle absetzt.

- 10 2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Einbauteil-Zuführeinrichtung (19) ein Vereinzelner ist.
- 15 3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch **gekennzeichnet**, daß der Einbauteil-Zuführungseinrichtung (11) eine Übertragungsvorrichtung (24) zum vorzugsweise horizontalen Übertragen eines Einbauteils (1) von einer Bereitschaftsstelle (23) zu einer vorzugsweise unter dem Greifer (17) befindlichen Übernahmestelle (25) zugeordnet ist.
- 20 4. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3, dadurch **gekennzeichnet**, daß der Einbauteil-Zuführeinrichtung (19) ein Magazin (22) für Einbauteile (1) zugeordnet ist.
- 25 5. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Klebstoffzuführeinrichtung (21) den Klebstoff punktförmig, flächig oder ringförmig aufträgt, z.B. aufsprüht.
- 30 6. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Klebstoffzuführeinrichtung (21) ein dem Greifer zugeordnetes Schlauchsystem zur Zufuhr der Klebstoffkomponenten von einem oder mehreren ortsfesten Behältern oder einer Kleber-Zubereitungseinrichtung (28) aufweist.
- 35 7. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 6, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Klebstoffzuführeinrichtung (21) am Schlitten (16) angeordnet ist.
- 40 8. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 7,

- dadurch **gekennzeichnet**,  
daß die Klebstoffzuführleinrichtung (21) eine Sprühpistole oder ein Sprührohr (26) aufweist, deren bzw. dessen Mündungsöffnung vorzugsweise nach oben gerichtet ist. 5
9. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 5 bis 8,  
dadurch **gekennzeichnet**,  
daß die Klebstoffzuführleinrichtung (21) zwischen einer Bereitschaftsstellung und einer Sprühstellung vorzugsweise horizontal bewegbar ist. 10
10. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 9,  
dadurch **gekennzeichnet**,  
daß der Greifer (17) und die Klebstoffzuführleinrichtung (21) gegeneinander relativ bewegbar, insbesondere drehbewegbar, sind. 15
11. Vorrichtung nach Anspruch 9 oder 10,  
dadurch **gekennzeichnet**,  
daß der Greifer (17) um seine vertikale Mittelachse vorzugsweise um 360° drehbar ist. 20
12. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 11,  
dadurch **gekennzeichnet**,  
daß der Klebstoff schnellhaftend zum sicheren Verbinden eines Einbauteils (1) mit der Palette (11) bei Druckausübung ist und ferner nach dem Aushärten von aufgebrachtem Beton seine Haftkraft im wesentlichen verloren hat. 25
13. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 12,  
dadurch **gekennzeichnet**,  
daß eine Recheneinrichtung zur Berechnung einer in das Betonfertigbauteil einzubringenden Bewehrungsmatte (B) die Lage eines Einbauteils (1) berücksichtigt, dessen Höhe in die in das Betonfertigbauteil eingebrachte Bewehrungsmatte (B) ragen könnte und an dieser Stelle eine Aussparung in der Bewehrungsmatte (B) annimmt. 30
14. Verfahren zum lagesicheren Anordnen von Einbauteilen auf einer Palette für die Fertigung von Betonfertigbauteilen, insbesondere Fertigbetondeckenelementen, bei dem die Einbauteile (1) an einer Entnahmestelle ergriffen und zu der zugehörigen Anordnungsstelle auf der Palette (11) transportiert und abgesetzt werden, insbesondere mit einer Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 13,  
dadurch **gekennzeichnet**,  
daß das aufzusetzende Einbauelement (1) mit- 35
- 50
- 55
- tels einer Einbauteil-Zuführleinrichtung (19), die mit einem Schlitten (16) längs einer X-Koordinate horizontal und parallel zu einer Seite der Paletten (11) sowie längs einer Y-Koordinate horizontal und senkrecht zur X-Koordinate bewegbar ist, an einer Übernahmestelle (25) bereitgestellt wird und mittels eines längs einer zu den X- und Y-Koordinaten senkrechten Z-Koordinate bewegbaren Greifers (17) ergriffen und an der gewünschten Anordnungsstelle auf der Palette (11) abgesetzt wird, wobei vor oder nach dem Ergreifen des Einbauteils (1) mit dem Greifer (17) mittels einer Klebstoffzuführleinrichtung (21) Klebstoff auf die auf die Palette (11) aufzusetzende Fläche (3) des Einbauteils (1) aufgetragen wird. 60
15. Verfahren nach Anspruch 14,  
dadurch **gekennzeichnet**,  
daß der Greifer (17) oder die Klebstoff-Zuführleinrichtung (19) beim Auftragen des Klebstoffs relativ zueinander bewegt werden. 65
16. Verfahren nach Anspruch 14 oder 15,  
dadurch **gekennzeichnet**,  
daß der Greifer (17) bei exzentrischer Anordnung der Kleberzuführleinrichtung (26) an der Fläche (3) um seine vertikale Mittelachse vorzugsweise um 360° gedreht wird. 70
17. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 14 bis 16,  
dadurch **gekennzeichnet**,  
daß der Kleber vorzugsweise von unten auf die Fläche (3) gesprüht wird. 75

FIG. 1

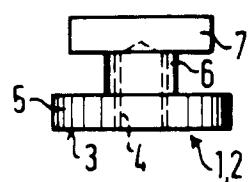


FIG. 2

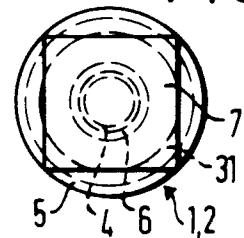


FIG. 3

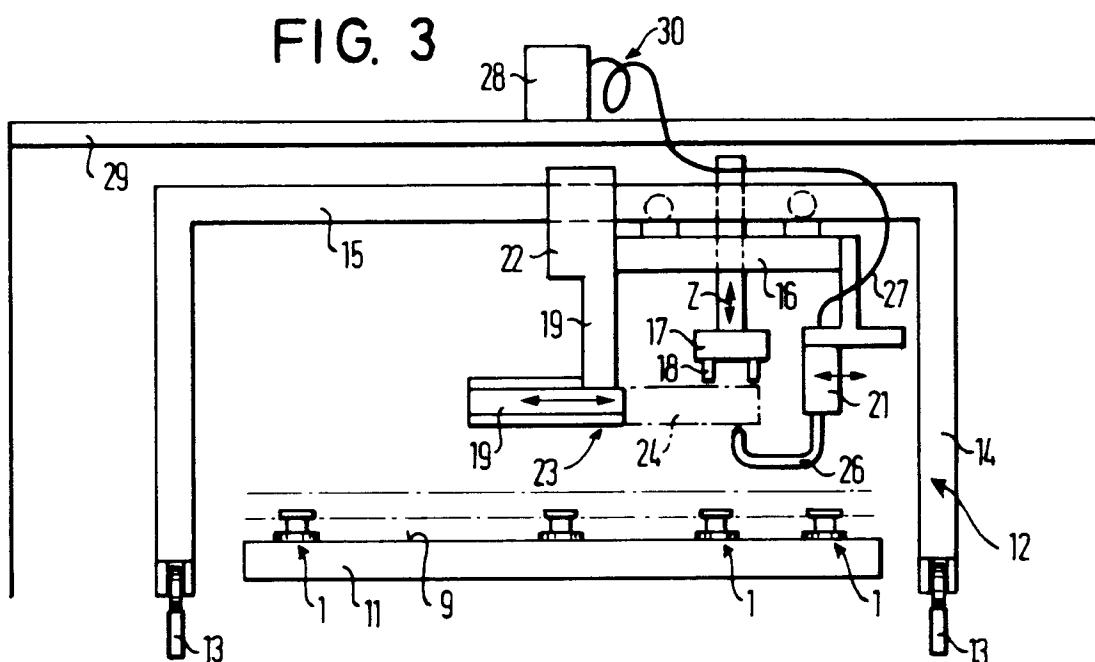


FIG. 4

