

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: **90105956.8**

51 Int. Cl.⁵: **B05B 13/04, B05B 5/08**

22 Anmeldetag: **28.03.90**

Die Bezeichnung der Erfindung wurde geändert
(Richtlinien für die Prüfung im EPA, A-III, 7.3).

MASCHINENBAU GMBH
Heusee 21
D-7067 Plüderhausen(DE)

30 Priorität: **07.04.89 DE 3911454**

72 Erfinder: **Behr, Hans**
Geschäftsführer, Lenzhalde 82
D-7000 Stuttgart 1(DE)
Erfinder: **Hohnhaus, Werner**
Georg-Cienlin-Weg 15
D-7060 Schorndorf(DE)

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
17.10.90 Patentblatt 90/42

84 Benannte Vertragsstaaten:
BE DE ES FR GB IT NL SE

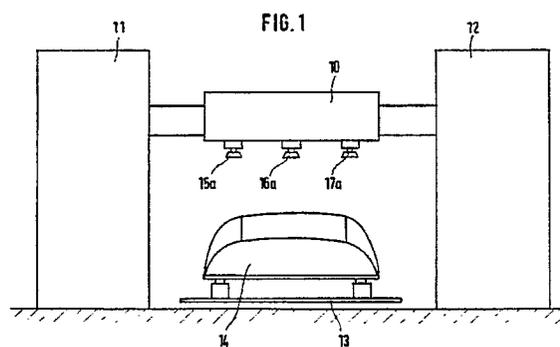
71 Anmelder: **Behr Industrieanlagen GmbH & Co.**
Rosenstrasse 39
D-7120 Bietigheim-Bissingen(DE)

74 Vertreter: **Münzhuber, Robert, Dipl.-Phys. et al**
Patentanwalt Rumfordstrasse 10
D-8000 München 5(DE)

Anmelder: **HYDRAP PRESSEN**

54 **Maschine zum Beschichten von Automobilkarosserien.**

57 Es wird eine Dachmaschine zum elektrostatischen Beschichten der Bug-, Dach- und Heckflächen von auf einem Förderband transportierten Automobilkarossen mit Farbe (Lack) geschaffen, bei welcher ein sich horizontal quer über das Förderband erstreckender, mit Zerstäubern ausgerüsteter Dachbalken beidends in zwei Vertikalsäulen gelagert ist, deren eine die Antriebselemente für den Dachbalken und die Zerstäuber und deren andere die Farbversorgung für die Zerstäuber enthält. Die Lagerung des Dachbalkens in den Vertikalsäulen ist dabei so gestaltet, daß der Dachbalken auf- und abbewegbar sowie um seine Längsachse drehbar ist, während die Zerstäuber gemeinsam hin- und herbewegbar sowie kippbar und bezüglich ihrer seitlichen Abstände untereinander einzeln verstellbar sind. Der Gehäusemantel des Dachbalkens stellt einen Zylinder dar.



EP 0 392 267 A2

Dachmaschine

Die Erfindung betrifft eine Dachmaschine gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1. Derartige Dachmaschinen sind bekannt und in den Lackierstraßen der Automobilwerke in Benutzung.

Die bekannten Dachmaschinen bestehen im allgemeinen aus einem langgestreckten, kastenartigen Dachbalken, der sich quer über dem Fließband innerhalb der Spritzkabine befindet und mittig an der Decke aufgehängt ist, derart, daß er abgesenkt und angehoben werden kann. An der Unterseite des Dachbalkens hängt mittels Armen eine ebenfalls balkenartige Halterung für die Zerstäuber, wobei dieser Halterungsbalken gegenüber dem eigentlichen Dachbalken horizontal hin- und herbewegbar (Pendelbewegung) sowie um seine Horizontalachse drehbar ist. Im Dachbalken sind die gesamten Versorgungselemente für die Zerstäuber, nämlich die Dosierpumpen, die Steuer- und Wechselventile für die Farbe, und die pneumatischen Ventile, sowie die Antriebsmotoren und Getriebe für die Pendel- und Drehbewegungen des Halterungsbalkens untergebracht, in manchen Fällen auch noch der Antriebsmotor für die Auf- und Abbewegung des Dachbalkens selbst. Dies führt dazu, daß die bekannten Dachbalken sehr schwer und großvolumig sind, was nicht nur sehr steife Dachkonstruktionen und starke Antriebsmotoren für die Balkenbewegung erfordert, sondern vor allem das Auftreten beträchtlicher Strömungsturbulenzen in der Spritzkabine mit sich bringt. Bekanntlich müssen derartige Spritzkabinen dauernd belüftet werden, was in der Weise geschieht, daß durch über die gesamte Spritzkabinendecke verteilte Öffnungen Frischluft zugeführt wird, die möglichst gleichmäßig und linear die Spritzkabine von oben nach unten durchströmen soll, wo sie dann zusammen mit Farb- und Lösemitteldämpfen geführt wird. Die aus den erwähnten Gründen zwangsläufig sehr großvolumigen Dachbalken stellen nun aber ein beträchtliches Strömungshindernis dar, das, wie Rauchversuche ergeben haben, beträchtliche Turbulenzen erzeugt, was für die Gleichmäßigkeit des Beschichtungsvorgangs äußerst nachteilig ist. Zusätzliche Störungsfaktoren für eine gleichmäßige Luftströmung stellen die vom eigentlichen Dachbalken zum Zerstäuber-Halterungsbalken führenden Schlauchbündel dar. Schließlich hat sich gezeigt, daß die vielen im Dachbalken befindlichen, mechanische Bewegungen durchführenden Bauteile eine nicht zu übersehende Staub- und Schmiermitteldampfquelle darstellen, wobei es gerade beim Lackieren von Automobilkarossen sehr wesentlich auf Staub- und Schmiermitteldampffreiheit ankommt.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es deshalb, die bekannten Dachmaschinen der eingangs

erwähnten Art so zu verbessern, daß sie einen gleichmäßigen Luftstrom von oben nach unten in der Spritzkabine möglichst wenig stören, leicht aufzubauen und einzubauen sind und dazu beitragen, die Spritzkabine von Staub und Schmiermitteldämpfen freizuhalten. Die Lösung dieser Aufgabe ergibt sich aus den kennzeichnenden Merkmalen des Patentanspruchs 1. '

Gemäß der Erfindung wird also der Dachbalken beidends von Vertikalsäulen gehalten, wobei sich in der einen Vertikalsäule die Antriebe, in der anderen Vertikalsäule die Versorgungselemente befinden. Der die Spritzkabine quer durchsetzende Dachbalken beinhaltet somit lediglich die Zerstäuber, eine Antriebswelle für die Zerstäuber sowie deren Versorgungsschläuche, was es möglich macht, den Dachbalken als Zylinder vergleichsweise geringen Durchmessers zu gestalten. Ein solcher Dachbalken vermag, wie sich ebenfalls durch Rauchversuche erwiesen hat, die Luftströmung kaum zu behindern, so daß es zu keinen größeren Luftturbulenzen kommt.

Weitere Vorteile und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels. Es zeigen:

Fig. 1 eine Schema-Skizze der Dachmaschine, und

Fig. 2A und 2B Vertikalschnitte durch die linke bzw. die rechte Seite der Dachmaschine.

Die vereinfachte Skizze von Fig. 1 zeigt eine Dachmaschine mit einem horizontalen Dachbalken 10, der beidends an Vertikalsäulen 11 und 12 gelagert ist. Der Dachbalken 10 erstreckt sich quer über ein Förderband 13, auf dem sich eine Automobilkarosse 14 befindet. Mit 15a, 16a und 17a sind die aus dem Dachbalken 10 herausragenden Zerstäuberorgane von drei im Dachbalken 10 gelagerten Rotationszerstäubern bezeichnet.

Die Figuren 2A und 2B zeigen die linke bzw. rechte Seite der Dachmaschine von Fig. 1 im detaillierten Vertikalschnitt. Die in Fig. 2A dargestellte Vertikalsäule 11 rechteckigen Querschnitts beinhaltet eine Konsole 20, an der ein Lager 21 befestigt ist. Das Lager 21 nimmt das verjüngte linke Ende 10a des kreisrunden Querschnitts aufweisenden Dachbalkens 10 auf, derart, daß der Dachbalken 10 um eine Längsachse drehbar ist. Die Konsole 20 ist in der Säule 11 aufund abbewegbar geführt, wobei der Antrieb zu dieser Vertikalbewegung der Konsole 20 und damit des Dachbalkens 10 durch einen ortsfest im oberen Bereich der Säule 11 befestigten Motor 22 erfolgt. Die Kraftübertragung vom Motor 22 auf die Konsole 20 besteht in einer Kette 23. Ein Gegengewicht hängt an einem Stahlseil und ist über eine Umlenkrolle mit der Konsole

20 verbunden. Die erforderliche Öffnung für die Auf- und Abbewegung des Dachbalkens 10 wird mit einem umlaufenden Kunststoffband 26 abgedichtet, derart, daß in jeder Höhenstellung des Dachbalkens 10 der Säulenmantel geschlossen ist. Im Fundament der Säule 10 sind weitere Antriebsmotoren untergebracht, nämlich die Motoren 27, 28 und 29. Der Motor 27 dient zum Drehen des Dachbalkens 10 um dessen Längsachse, wobei die Kraftübertragung zur Konsole 20 mittels einer Drehmomentwelle 30 erfolgt. Die Motoren 28 und 29 dienen zum Antrieb der Zerstäuber 15, 16, 17 relativ zum Dachbalken 10, wie später noch im einzelnen erläutert werden wird.

Die in Fig. 2B dargestellte rechte Vertikalsäule 12 entspricht in ihren Außenabmessungen der eben beschriebenen linken Säule 11 und weist ebenfalls eine mit 31 bezeichnete, auf- und abbewegbare Konsole auf. Zur Aufnahme des rechten, verjüngten Endes 10b des Dachbalkens 10 ist sie mit einem Lager 31a versehen. Zur Synchronisation der Auf- und Abbewegungen der beiden Konsolen 20 und 31 vom Antriebsmotor 22 geht eine horizontale Synchronwelle 32 ab, die in den oberen Bereich der Säule 12 führt, wobei die Antriebskraft dann über einer Kette 33 auf die Konsole 31 übertragen wird. Auf der Konsole 31 sind die für die Farbversorgung erforderlichen Bauelemente angebracht, also Dosierpumpen 34, Steuerventile 35 und Farbmischventile 36. Auch die für den Rotationsantrieb der Zerstäuber erforderlichen pneumatischen Bauelemente befinden sich auf dieser Konsole 31. Ferner ist an der Konsole 31 eine Energieführungskette 37 angebracht, die alle - nicht gezeichneten - Versorgungsschläuche zu den auf der Konsole 31 befindlichen Bauelementen aufnimmt und den gesamten Vertikalhub der Konsole 31 abdeckt, so daß es zu keinen Schlauchknickungen kommen kann. Der Gewichtsausgleich durch ein Gegengewicht sowie die Abdichtung der Huböffnung durch ein umlaufendes Förderband 39 ist identisch ausgeführt wie bei der Vertikalsäule 11.

Die Zerstäuber 15, 16 und 17 sind, wie bereits erwähnt, im Balken 10 untergebracht, wobei sie auf Laufwagen 40, 41 und 42 montiert sind, die auf an der Innenwand des Dachbalkens 10 befestigten Schienen 44 und 45 laufen. Die Laufwagen werden von einer horizontalen Welle 46 durchsetzt, die an ihren beiden Enden als gegenläufige Spindel ausgebildet ist, und sind mit dieser kraftschlüssig verbunden. Dabei erfolgt die Verbindung der beiden äußeren Laufwagen 40 und 42 mit Hilfe einer Schloßmutter, die des mittleren Laufwagens 41 durch einen Wellenbund. Dies macht verständlich, daß bei einer Drehung der Welle 46 die beiden äußeren Zerstäuber 15 und 17 sich synchron zum mittleren Zerstäuber 16 hin - bzw. von diesem wegbewegen, wohingegen der mittlere Zerstäuber

16 ortsfest bleibt. Bei einer translatorischen Bewegung der Welle 46 nach rechts oder links dagegen werden die drei Zerstäuber 15, 16, 17 gemeinsam mitverschoben.

5 Zum Antrieb der Welle 46 ist diese an ihrem der Vertikalsäule 11 zugewandten Ende über eine Zwischenwelle 47 mit einem Schub-Drehgelenk 48 verbunden, das auf einer Linearführung 49 verschiebbar ist, die am Innenmantel einer im Dachbalken 10 drehbar gelagerten Buchse 50 ausgebildet ist. Die Verschiebung des Gelenks 48 wird durch eine von einem Exzenter 51 abstehende Kurbel 52 bewirkt; der Exzenter 51 wird von dem schon erwähnten Motor 28 über eine Welle und ein Umlenkgetriebe angetrieben. Die Drehung der Buchse 50 und damit des Gelenks 48 erfolgt durch den ebenfalls bereits erwähnten Motor 29, und zwar über eine Welle, ein Umlenkgetriebe und einen Zahnriemen 53.

20 Die Zerstäuber 15, 16, 17 ragen, wie bereits erwähnt, mit ihren Zerstäuberorganen 15a, 16a, 17a aus dem Dachbalken 10 hervor. Dabei sind die Durchführungen zumindest der beiden äußeren Zerstäuber 15 und 17 durch die Dachbalkenmantelwandung hindurch als Schubladen 55 ausgebildet, so daß die Balkenwandung bei jeder Zerstäuber-verschiebung geschlossen bleibt. Die Zerstäuber 15, 16 und 17 sind über - nicht gezeichnete - Verbindungsschläuche mit den auf der Konsole 31 der Vertikalsäule 12 befindlichen Farbversorgungselementen verbunden; auch die - ebenfalls nicht gezeichneten - Anschlüsse für Druckluft und Hochspannung erfolgen von dieser Seite her.

35 Die Dachmaschine arbeitet folgendermaßen: Wird das Ankommen einer zu besprühenden Automobilkarosse genekdet werden zunächst die äußeren Zerstäuber 15 und 17 mittels Drehen der Welle 46 in die der Karossenbreite entsprechende Position gebracht und der gesamte Dachbalken 10 auf die zum Besprühen des Karossenbugs erforderliche Höhe abgesenkt. Daraufhin werden die Zerstäuber 15, 16, 17 mittels der Welle 46 und des Exzenters 51 in eine gemeinsame Hin- und Herbewegung (horizontale Pendelbewegung) versetzt und zum Beginn des Sprühvorgangs veranlaßt. Nach dem Besprühen des Karossenbugs wird der Dachbalken 10 in die zum Besprühen des Karossendachs erforderliche Höhe angehoben und anschließend wieder auf die zum Besprühen des horizontalen Karossenhecks abgesenkt. Schließlich erfolgt eine noch weitere Absenkung des Dachbalkens mit gleichzeitiger Drehung des Dachbalkens um etwa 90°, um so von hinten her die vertikale Heck-Endfläche zu besprühen. Daraufhin kehrt der Dachbalken 10 wieder in seine hochgefahrte Position mit senkrecht nach unten weisenden Zerstäuberorganen zurück. Die bei diesem Vorgang durchzuführenden Schalt- und Steuervorgänge für Farbe,

Druckluft und Hochspannung sind dem Fachmann bekannt, so daß sich eine Erläuterung erübrigt.

Mit der Erfindung wird eine äußerst strömungsgünstige Dachmaschine erreicht, weil der im Strömungsweg der Lüftungsluft (Strömung von oben nach unten) liegende Dachbalken eine nur vergleichsweise geringe Ausdehnung (geringer Durchmesser) hat und durch seine zylindrische Gestalt strömungsgünstig ist, und zwar in jeder Drehstellung. Der geringe Durchmesser ergibt sich dabei dadurch, daß in ihm weder Antriebsmotoren und -getriebe, sondern lediglich eine Antriebswelle, noch Farbversorgungs-Bauelemente, sondern lediglich Anschlußschläuche, unterzubringen sind. Ein weiterer großer Vorteil besteht darin, daß die Antriebswelle von der einen und die Anschlußschläuche von der anderen Seite her zu den Zerstäubern zuführbar sind, womit Beschädigungen der Schläuche vermieden werden. Auch den Erfordernissen der Staubfreiheit wird weitgehend Rechnung getragen, weil sich der Staubteil der eine Schmierung benötigenden Elemente in den geschlossenen Säulen befindet. Besonders günstig ist es in dieser Hinsicht, wenn sich die beiden Säulen 11 und 12 außerhalb der Vertikalwände der Spritzkabine befinden, innerhalb der Spritzkabine selbst sich also lediglich der Dachbalken 10 und die Synchronwelle befinden. In diesem Fall können dann auch die Säulen 11 und 12 als offene Gestelle ausgebildet sein.

Selbstverständlich kann die Dachmaschine zahlreiche Abwandlungen erfahren, ohne den Bereich der Erfindung zu verlassen. Ist beispielsweise für die Zerstäuber der Freiheitsgrad der Schwenkung (Drehung des Dachbalkens) nicht erforderlich, dann kann der Dachbalken eine tropfenförmige Verkleidung erhalten, womit er noch strömungsgünstiger ist. Ist jedoch noch ein zusätzlicher Freiheitsgrad der Bewegung für die Zerstäuber erforderlich, nämlich eine Mitbewegung mit der Karosse, dann ist es möglich, die beiden Vertikalsäulen auf zum Fließband parallelen Schienen verfahrbar auszubilden.

Ansprüche

1. Dachmaschine zum elektrischen Beschichten der Bug-, Dach- und Heckflächen von auf einem Förderband transportierten Automobilkarossen mit Farbe (Lack), bestehend aus einem quer über dem Förderband angeordneten, horizontalen Dachbalken, mit dem Dachbalken verbundenen Farbzerstäubern, vorzugsweise Rotationszerstäubern, sowie Farbversorgungselementen, nämlich Dosierpumpen sowie Steuer- und Farbwechselventile, und Antriebselementen, nämlich Motore, Getriebe und Umlenkgetriebe, für die Farbzerstäuber, die in

einer sich quer zum Förderband erstreckenden Vertikalebene gemeinsam vertikal auf- und abbewegbar sowie gemeinsam und einzeln horizontal hin- und herschiebbar und außerdem gemeinsam um eine in dieser Vertikalebene liegende Horizontalachse schwenkbar sind, dadurch gekennzeichnet,

5 daß der Dachbalken (10) kreisrunden Querschnitt hat und um seine Längsachse drehbar beidends auf Konsolen (20, 31) gelagert ist, die in Vertikalsäulen (11, 12) gemeinsam vertikal auf- und abbewegbar sind,

10 daß die Zerstäuber (15, 16, 17) innerhalb des Dachbalkens (10) auf Schienen (44, 45) horizontal verfahrbar gelagert sind und mit ihren Zerstäuberorganen (15a, 16a, 17a) durch mit ihnen verschiebbare Öffnungen (55) des Dachbalkens (10) hindurch aus diesem herausragen und

15 daß die Antriebsmotoren (22, 27, 28, 29) für die Dachbalken- und Zerstäuberbewegungen ortsfest außerhalb des Dachbalkens (10) angeordnet sind.

2. Dachmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,

20 daß in der einen Vertikalsäule (11) die Antriebsmotoren (22, 27, 28, 29) für die Dachbalken- und Zerstäuberbewegungen ortsfest untergebracht und auf der dieser Vertikalsäule zugeordneten Konsole (20) die Getriebe und Umlenkgetriebe angeordnet sind und

25 daß auf der der anderen Vertikalsäule (12) zugeordneten Konsole (31) die Farbversorgungselemente (34, 35, 36) angeordnet sind.

3. Dachmaschine nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Antriebsmotor (22) zur Auf- und Abbewegung der Konsole (20) der antriebsseitigen Vertikalsäule (11) in deren oberem Bereich angeordnet und über eine Kette (23) mit der Konsole (20) verbunden ist.

4. Dachmaschine nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß vom Antriebsmotor (22) für die antriebsseitige Konsole (20) zusätzlich eine Synchronwelle (32) horizontal abgeht, deren freies Ende in den oberen Bereich der farbversorgungsseitigen Vertikalsäule (12) mündet und über eine Kette (33) mit der zugeordneten Konsole (31) verbunden ist.

5. Dachmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Antriebsmotoren (27, 28, 29) zum Drehen des Dachbalkens (10) und zum Bewegen der Zerstäuber (15, 16, 17) im Fundamentbereich der zugeordneten Vertikalsäule (11) angeordnet sind und über vertikale Wellen die auf der Konsole (20) befindlichen Getriebe und Umlenkgetriebe antreiben.

6. Dachmaschine nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Antriebsmotor (28) für die gemeinsame Hin- und Herbewegung der Zerstäuber (15, 16, 17) eine Exzentrerscheibe (51) antreibt,

die über eine Kurbel (52) an einem Schub-Drehgelenk im antriebsseitigen Dachbalken-Endbereich (10a) angreift, das seinerseits über eine Welle (46) mit den Zerstäubern (15, 16, 17) verbunden ist.

7. Dachmaschine nach Anspruch 6 , dadurch gekennzeichnet, daß das Schub-Drehgelenk (48) auf Schienen (49) einer Buchse (50) verschiebbar ist, die drehbar im Dachbalken-Endbereich (10a) gelagert und vom Motor (28) für die Einzelverschiebung zumindest eines Teils (15, 17) der Zerstäuber (15, 16, 17) angetrieben ist, wobei die Welle (46) im Bereich der einzeln zu verschiebenden Zerstäuber (15, 17) als Spindel ausgebildet ist.

8. Dachmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 7 , dadurch gekennzeichnet, daß die Zerstäuber (15, 16, 17) auf Laufwagen (40, 41, 42) montiert sind, die auf im Dachbalken (10) montierten Schienen (44, 45) laufen.

9. Dachmaschine nach Anspruch 8 , dadurch gekennzeichnet, daß die Zerstäuber (15, 16, 17) mit ihren Zerstäuberorganen (15a, 16a, 17a) durch schubladenartige Öffnungen (55) aus dem Dachbalken (10) herausragen.

10. Dachmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß von der antriebsseitigen Vertikalsäule (11) nur Antriebswellen, von der versorgungsseitigen Vertikalsäule (12) nur Anschlußschläuche und Kabel in den Dachbalken (10) hineingeführt sind.

11. Dachmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Vertikalsäulen (11, 12) innerhalb der Spritzkabine befinden und allseitig geschlossen sind, wobei für die Vertikalbewegung des Dachbalkens umlaufende Kunststoffbänder (26, 39) vorgesehen sind.

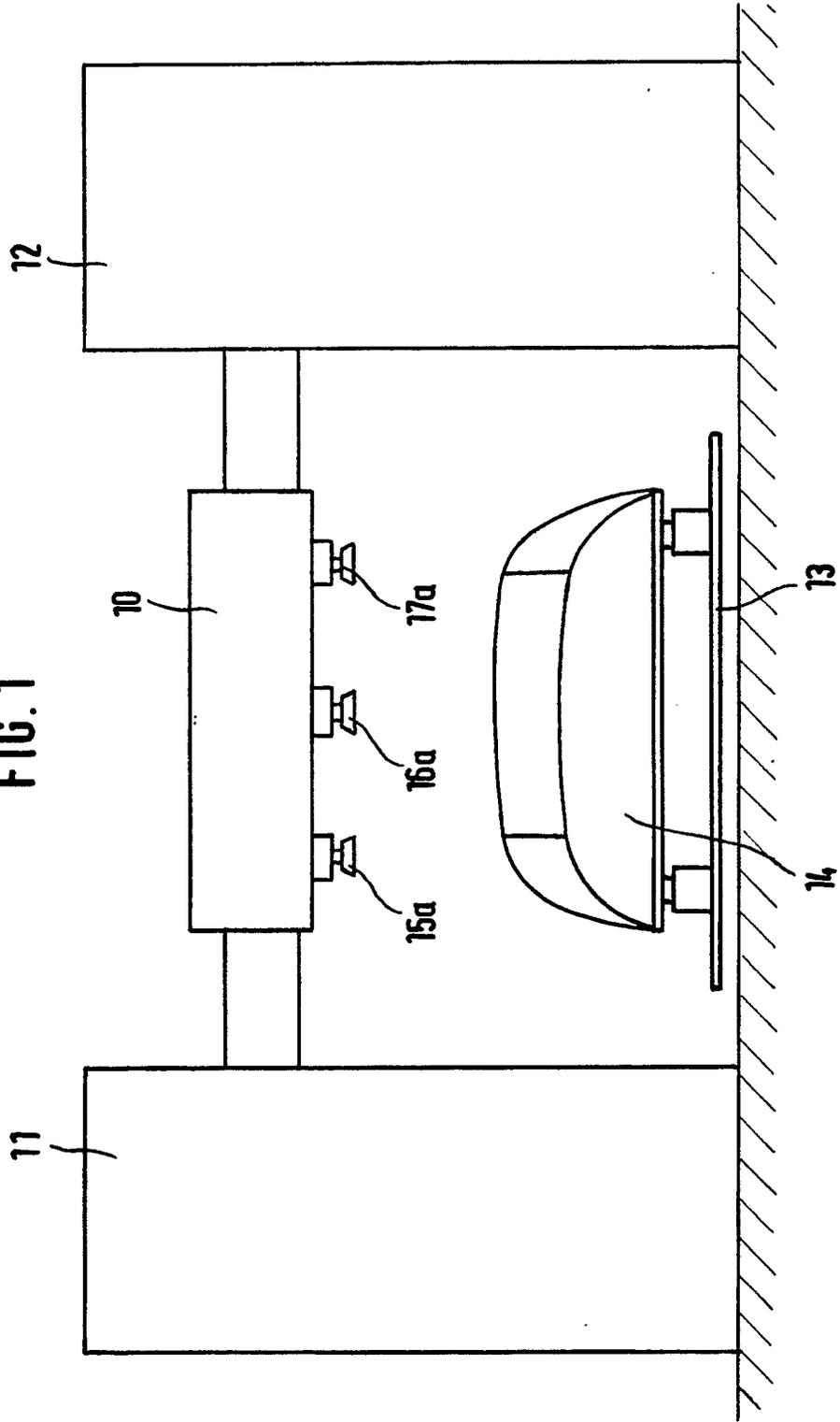
12. Dachmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Vertikalsäulen (11, 12) außerhalb der Spritzkabine angeordnet und in den Spritzkabinenwänden verschiebbare Durchbrechungen für den Dachbalken (10) vorgesehen sind.

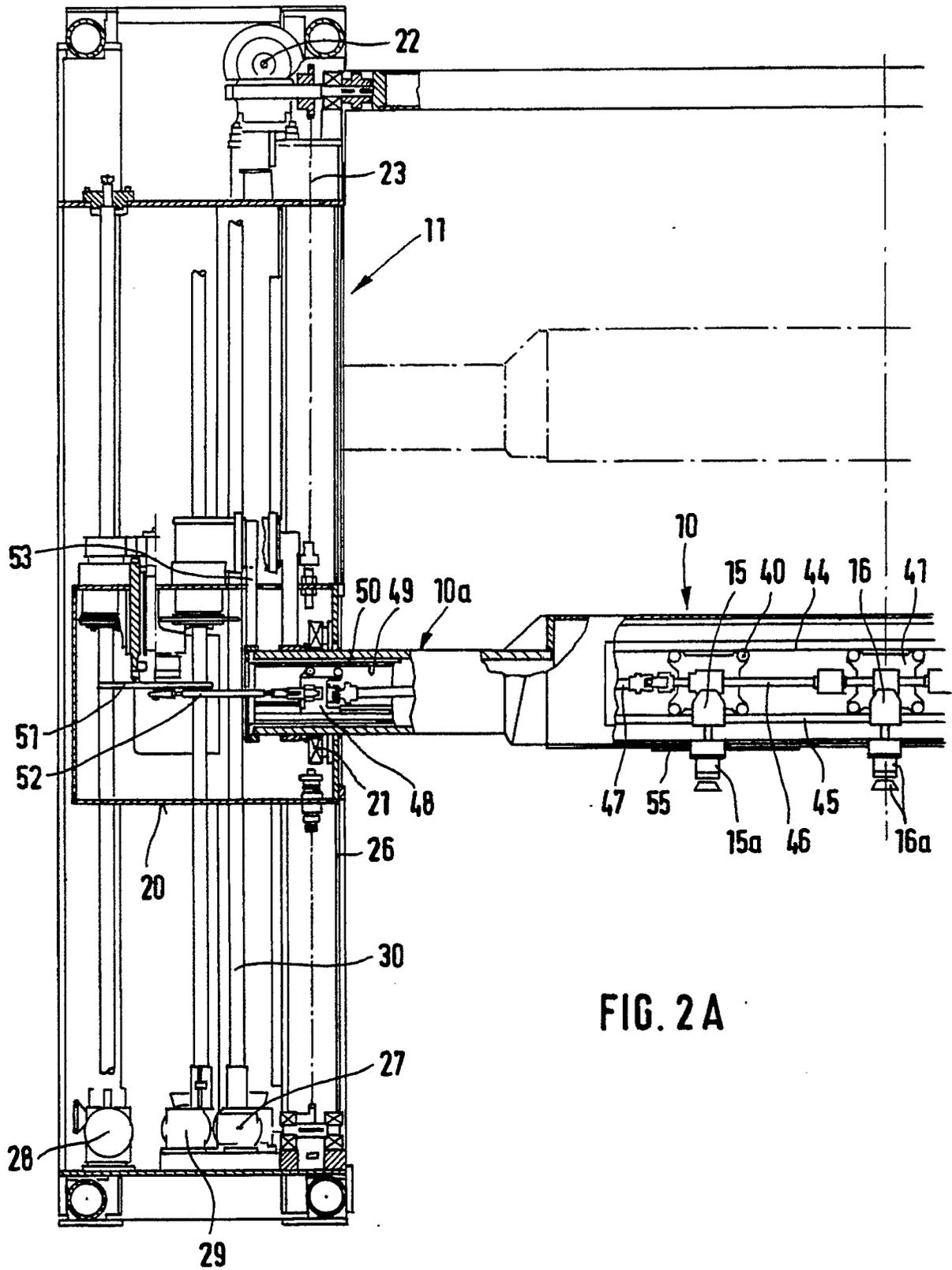
13. Dachmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 12 , dadurch gekennzeichnet, daß die Vertikalsäulen (11, 12) auf Rollen sitzen und parallel zum Fließband verschiebbar sind.

14. Dachmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 13 mit um die Längsachse umdrehbarem Dachbalken, dadurch gekennzeichnet, daß der Dachbalken (10) eine tropfenförmige Verkleidung aufweist.

55

FIG. 1





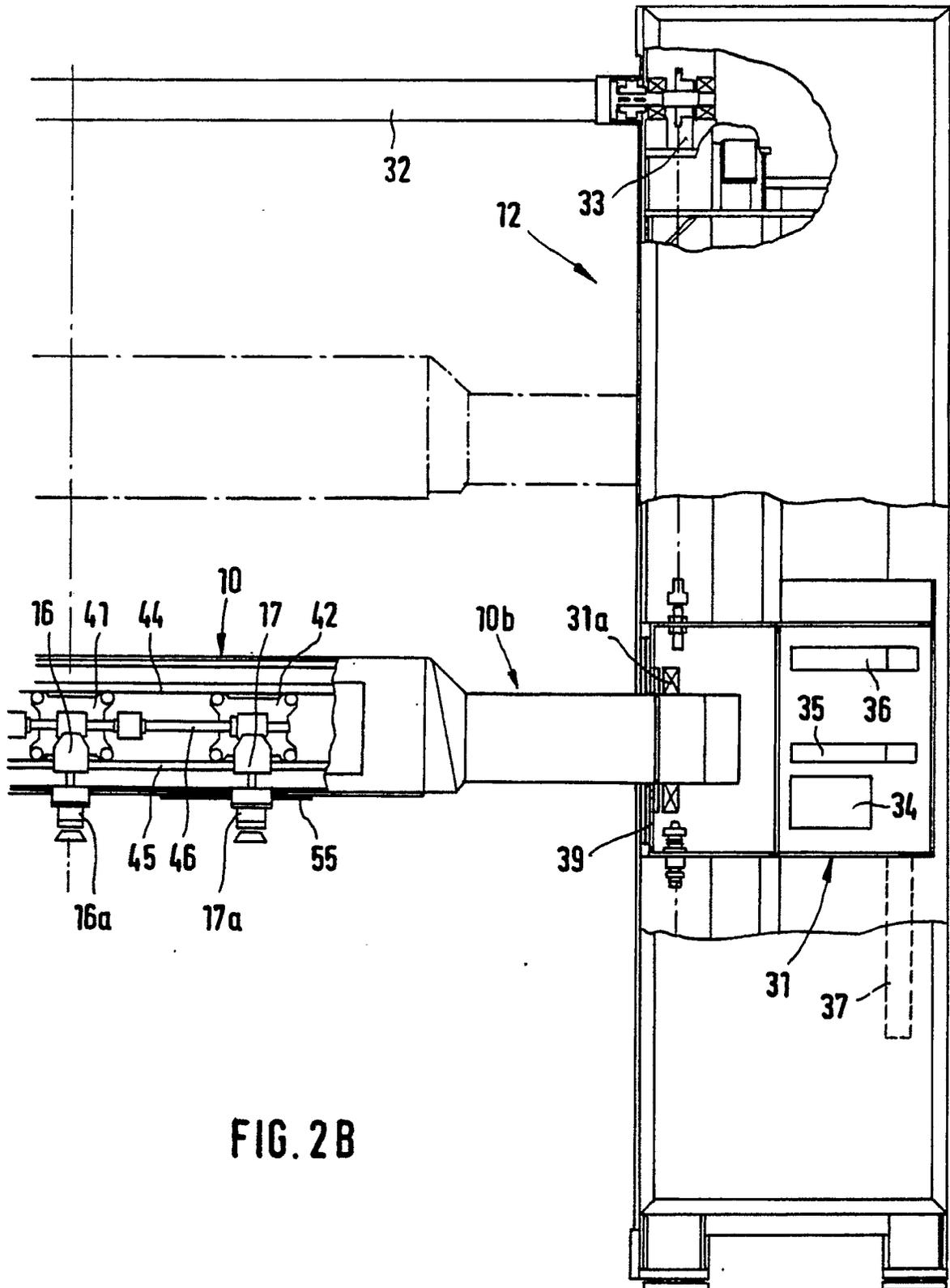


FIG. 2B