(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer: **0 338 334**
A2

(12) EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **89106055.0**

(51) Int. Cl.4: **B05B 13/04**

(22) Anmeldetag: **06.04.89**

(30) Priorität: **19.04.88 DE 3813058**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
25.10.89 Patentblatt 89/43

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE ES FR GB IT

(71) Anmelder: **DEVILBISS GMBH**
Justus-von-Liebig-Strasse 31
D-6057 Dietzenbach(DE)

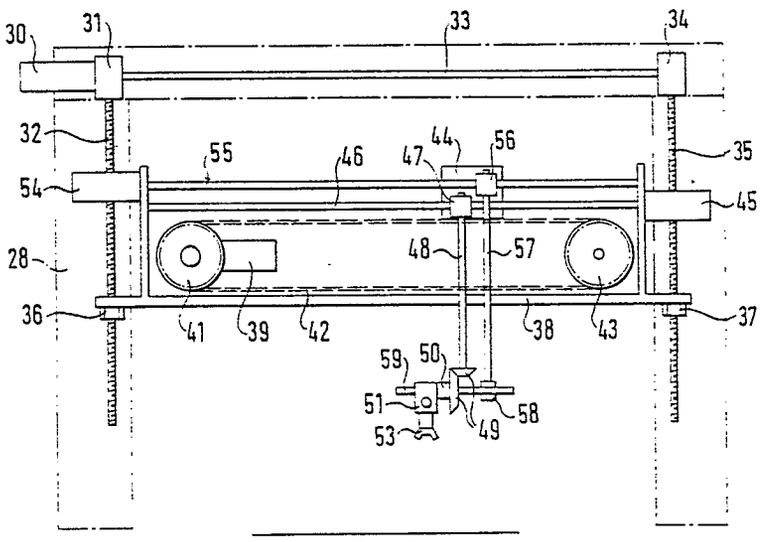
(72) Erfinder: **Frikker, Jozsef**
Gravenbruchstrasse 19
D-6072 Dreieich(DE)

(74) Vertreter: **Leyh, Hans, Dr.-Ing. et al**
Patentanwälte Berendt, Leyh & Hering Innere
Wiener-Strasse 20
D-8000 München 80(DE)

(54) Frei programmierbare Konturmaschine.

(57) Die Erfindung betrifft eine frei programmierbare Konturmaschine zum Farbspritzen insbesondere von Kraftfahrzeugen. Die Maschine ist mit wenigstens einem Spritzgerät, z.B. einer Spritzpistole und einer Antriebseinrichtung für die letztere versehen. Die Antriebseinrichtung besteht aus mehreren explosionsgeschützten Elektromotoren, die es ermöglichen, das Spritzgerät linear längs von zwei Raumachsen zu bewegen und um zwei Raumachsen zu drehen. Die einzelnen Elektromotore können unabhängig voneinander nach einem gewünschten Programm angesteuert werden.

Fig. 5



EP 0 338 334 A2

Frei programmierbare Konturmaschine

Die Erfindung betrifft eine frei programmierbare Konturmaschine zum Farbspritzen insbesondere von Kraftfahrzeugen, mit wenigstens einem Spritzgerät mit einer Antriebseinrichtung für das Spritzgerät und einer Antriebseinrichtung für dieses.

Gegenwärtig werden in der Automobilindustrie zum Farbspritzen von Personenkraftwagen Konturmaschinen verwendet, die in mechanische Konturen abfahren, die für alle Karosserietypen einen Mittelwert darstellen müssen. Auch das Spritzgerät selbst konnte nur eine Kontur abfahren, die einen Mittelwert darstellt.

In der Spritztechnik sind jedoch die Anforderungen in den letzten Jahren ständig gestiegen, weshalb der Erfindung die Aufgabe zugrunde liegt, eine Konturmaschine zu schaffen, die eine freie Programmierbarkeit der einzelnen Bewegungen der Spritzgeräte erlaubt.

Nach der Erfindung wird dies dadurch erreicht, daß die Antriebseinrichtung für die Spritzgeräte aus einer Mehrzahl von explosionsgeschützen Elektromotoren besteht zur Bewegung der Spritzgeräte längs von insbesondere zwei Raumachsen und zur Drehung der Spritzgeräte um insbesondere zwei Raumachsen.

Eine Spritzanlage,beispielsweise für einen Personenkraftwagen, besteht aus drei solchen Konturmaschinen, nämlich zwei Seitenmaschinen und einer Dachmaschine.

Nach einer weiteren Ausbildung der Erfindung wird daher vorgeschlagen, zum Farbspritzen insbesondere der Seitenflächen des Kraftfahrzeuges die Elektromotoren der Seitenmaschinen stationär an der Maschine anzubringen.

Zum Farbspritzen insbesondere der oberen Flächen des Kraftfahrzeuges, d.h. des Daches und der Motorhaube, ist bei der Dachmaschine zweckmäßigerweise ein Elektromotor stationär angeordnet, während die anderen Elektromotoren der Dachmaschine linear in Z-Richtung beweglich sind.

Ein Elektromotor der Seitenmaschine treibt hierbei über ein Getriebe und Zahnketten einen Schlitten in Z-Richtung an.

Ein anderer Elektromotor der Seitenmaschine treibt über eine Welle, ein auf dem Schlitten angeordnetes Getriebe und eine weitere Welle das Spritzgerät in X-Richtung.

Ein weiterer Elektromotor der Seitenmaschine treibt über eine Welle, ein auf dem Schlitten angeordnetes Getriebe und eine weitere Welle über ein Kreuzgelenk ein Schneckengetriebe an, dessen Abtriebswelle, mit der das Spritzgerät gekoppelt ist, um die Y-Achse schwenkbar ist. Schließlich treibt noch ein Elektromotor der Seitenmaschine über eine Welle, ein mit dem Schlitten verbundenes Getriebe und eine weitere Welle ein Kegelradpaar an, dessen abtriebsseitiges Kegelrad um die Z-Achse drehbar ist, wobei mit dem letzteren eine Grundplatte verbunden ist, auf der das Schneckengetriebe mit der Abtriebswelle für die Spritzgeräte angeordnet ist.

Bei der Dachmaschine wird durch den stationären Elektromotor über ein Getriebe und zwei vertikale Gewindespindeln ein Rahmen in Z-Richtung angetrieben und bewegt.

Ein weiterer, am Rahmen befestigter Elektromotor treibt über ein Getriebe, Zahnräder und Ketten einen Schlitten in X-Richtung an, mit dem ein Spritzgerät gekoppelt ist.

Ein weiterer Elektromotor ist über eine Welle, ein am Schlitten angeordnetes Getriebe und eine weitere Welle mit einem Kegelradpaar verbunden, dessen abtriebseitiges Kegelrad, das mit einer Hohlwelle verbunden ist, an der ein Getriebe befestigt ist, an dessen Abtriebswelle die Spritzgeräte angebracht sind, um die X-Achse drehbar ist. Schließlich ist die Dachmaschine mit noch einem Elektromotor versehen, der über eine Welle, ein am Schlitten angeordnetes Getriebe, eine weitere Welle und ein auf dieser sitzenden Zahnrad eine Zahnstange antreibt, welche durch die Hohlwelle hindurchgeführt ist und durch welche die Abtriebswelle und damit die mit dieser verbundenen Spritzgeräte um die Y-Achse schwenkbar sind.

Die Verwendung von stationären Elektromotoren ermöglicht eine feste Verlegung der elektrischen Kabel wodurch Kabelbrüche vermieden werden, die bisher in vielen Fällen zu einer Explosion führten.

Bei der Dachmaschine, bei der nur ein Elektromotor stationär eingebaut ist, die anderen jedoch beweglich angeordnet sind, ist Vorsorge getroffen, daß die beweglichen Elektromotoren nur ein einer Richtung, d.h. in der Z-Richtung beweglich sind, wobei die Bewegung in der Z-Richtung die langsamste Bewegung sämtlicher in einer solchen Anlage auftretenden Linearbewegungen ist, weshalb hier die Gefahr eines Kabelbruches praktisch vernachlässigbar ist.

Die Verwendung explosionsgeschützter Elektromotoren erlaubt es, diese Motoren in den Spritzkabinen direkt anzuordnen, wodurch die Möglichkeit geschaffen wird, die Bewegungen der einzelnen Spritzgeräte frei zu programmieren, wobei die Ansteuerung und die Programmierung selbst nicht Gegenstand der Erfindung sind.

Eine beispielsweise Ausführungsform der Erfindung wird nachfolgend anhand der Zeichnung im einzelnen erläutert, in der

Fig. 1 die drei Raumachsen X, Y und Z sowie die drei zugehörigen Drehachsen A, B und C zeigt.

Fig. 2 zeigt schematisch in Seitenansicht eine erfindungsgemäße Konturmaschine (Seitenmaschine).

Fig. 3 zeigt eine Vorderansicht der Maschine nach Fig. 2.

Fig. 4 zeigt schematisch eine Draufsicht auf die Maschine nach Fig. 2.

Fig. 5 zeigt schematisch in Vorderansicht eine erfindungsgemäße Konturmaschine (Dachmaschine).

Fig. 6 zeigt schematisch eine Draufsicht auf die Maschine nach Fig. 5.

Fig. 1 zeigt die einzelnen linearen Achsen und Drehachsen, auf die sich die Bewegungen der Antriebsteile und der Spritzgeräte beziehen.

Fig. 2 zeigt schematisch in Seitenansicht die wesentlichen Teile einer Konturmaschine für das Farbspritzen der Seiten eines Kraftfahrzeuges, d.h. eine Seitenmaschine.

Die Maschine hat einen Elektromotor 1, an den ein Getriebe 2 (Fig. 4) angeflanscht ist, das zwei Kettenräder 3 (Fig. 4) antreibt. Unterhalb der Kettenräder 3 sind im Abstand zwei Kettenräder 5 angeordnet, und über jeweils ein Kettenrad 3 und ein Kettenrad 5 läuft eine Kette 4. Die Kettenräder 3 und 5 sind geeignet an der Maschine drehbar gelagert. Ein Schlitten 6 ist mit den Ketten 4 verbunden, der, wie noch erläutert wird, weitere Elemente der Maschine trägt. Der Schlitten 6 ist, was nicht dargestellt ist, zweckmäßigerweise in vertikalen Führungen geführt.

Wenn der Elektromotor 1 eingeschaltet wird, kann somit der Schlitten 6 vertikal auf- und abbewegt werden.

An der Maschine, d.h. an einem geeigneten ortsfesten Rahmen oder Gestell ist ferner ein Elektromotor 7 befestigt, mit dem ein Getriebe 8 gekoppelt ist.

Eine Ausgangswelle 9 des Getriebes 8 verläuft praktisch vertikal von dem Getriebe aus abwärts, und diese Welle 9 ist mit einem Winkelgetriebe 10 gekoppelt, das am Schlitten 6 befestigt ist. Die Welle 9 erstreckt sich, wie Fig. 3 zeigt, nach unten über das Winkelgetriebe 10 hinaus, so daß das letztere durch die Welle 9 in jeder vertikalen Stellung des Schlittens 6 angetrieben wird.

Über das Winkelgetriebe 10, das zweckmäßigerweise ein Zahnradgetriebe ist, ist die Antriebswelle 9 mit einer praktisch horizontal verlaufenden Welle 11 gekoppelt, die zweckmäßigerweise eine Zahnwelle ist, und die damit vom Elektromotor 7 über die Welle 9 und das Winkelgetriebe 10 in X-Richtung verschiebbar ist.

Die Welle 11 trägt an ihrem in der Fig. 3 linken Ende eine Konsole 20, die ihrerseits das Spritzgerät 21, z.B. eine Spritzpistole trägt.

An dem nicht-gezeigten Gestell oder Maschinenrahmen ist ferner ein Elektromotor 12 stationär angebracht, der eine Welle 13 antreibt, die mit einem Winkelgetriebe 14 gekoppelt ist, das am Schlitten 6 befestigt ist. Die Welle 13 ragt, wie Fig. 3 zeigt, nach unten über das Winkelgetriebe 14, das ebenfalls ein Zahnradgetriebe sein kann, hinaus, so daß das Getriebe 14 in jeder vertikalen Position des Schlittens 6 durch die Welle 13 angetrieben wird.

Durch das Winkelgetriebe 14 erstreckt sich ferner praktisch horizontal eine Welle 15, die durch die Welle 13 über das Winkelgetriebe 14 in Drehung versetzbar ist.

Die Welle 15, z.B. eine Zahnwelle, ist in X-Richtung beweglich und verschiebbar und sie ist an ihrem in der Zeichnung linken Ende über ein Kreuzgelenk 16 mit einem Schneckengetriebe 17 gekoppelt, dessen Abtriebswelle 18 durch die Welle 15, wenn diese angetrieben und in Drehung versetzt worden ist, schwenkbar bzw. drehbar ist. Die Achse der Antriebswelle 18 verläuft in Y-Richtung und da die Spritzgeräte 21, wie Fig. 4 zeigt, an den Enden der Abtriebswelle 18 angebracht sind, können die Spritzgeräte 21 um die Y-Achse geschwenkt werden.

Der Elektromotor 12 treibt somit über die Welle 13, das Winkelgetriebe 14, die Welle 15, das Kreuzgelenk 16 und das Schneckengetriebe 17 dessen Abtriebswelle 18 und damit die Spritzgeräte 21 an und schwenkt sie um die Y-Achse.

An dem Rahmen oder Gestell der Seitenmaschine ist schließlich noch ein Elektromotor 22 stationär angebracht, der eine Welle 23 antreibt (die Wellen 13 und 23 verlaufen praktisch vertikal), die mit einem Winkelge triebe 24, z.B. ein Zahnradgetriebe, gekoppelt ist. Die Welle 23 erstreckt sich nach unten über das Winkelgetriebe 24 hinaus, wie Fig. 3 zeigt, so daß das Winkelgetriebe 24 in jeder Position des Schlittens 16 durch die Antriebswelle 23, die eine Zahnwelle sein kann, antreibbar ist.

Durch das Winkelgetriebe 24 erstreckt sich ferner praktisch horizontal eine Welle 25, z.B. eine Zahnwelle oder Zahnstange, die von der Welle 23 über das Winkelgetriebe 24 antreibbar, d.h. in Drehung versetzbar ist.

Beide Wellen 15 und 25 erstrecken sich nach rechts, wie Fig. 3 zeigt, über die jeweiligen Winkelgetriebe 14 und 24 hinaus, so daß sie den Bewegungen der Welle 11 und damit der Konsole 20 in X-Richtung folgen und dabei in jeder X-Position der Konsole 20 und damit der Spritzgeräte 21 von den entsprechenden Antriebswellen 13 bzw. 23 in Drehung versetzbar sind.

Auf dem in der Zeichnung linken Ende der

Welle 25 sitzt drehfest ein Kegelrad und an der Konsole 20 ist ein weiteres Kegelrad mit vertikaler Achse gelagert, die zusammen ein Kegelradpaar 26 bilden. Das Kegelrad mit vertikaler Achse ist mit einer Grundplatte 27 gekoppelt, auf der das Schneckengetriebe 17 fest angeordnet ist.

Wenn daher das Schneckenrad mit vertikaler Welle sich dreht, dreht sich auch die Grundplatte 27 zusammen mit dem Schneckengetriebe 17, der Abtriebswelle 18 und den an dieser angebrachten Spritzgeräten 21 um eine vertikale Achse, d.h. um die Z-Achse.

Der Elektromotor 22 treibt somit über die Welle 23, das Winkelgetriebe 24 die Welle 25, und das Kegelradpaar 26 die Grundplatte 27 an und schwenkt dadurch die Spritzgeräte 21 um die Z-Achse.

Die in den Fig. 2-4 schematisch dargestellte Seitenmaschine ist somit mit vier stationären explosionsgeschützten Elektromotoren 1, 7, 12 und 22 versehen, durch welche die Spritzgeräte 21 in Z-Richtung und in X-Richtung verschiebbar und außerdem um die Z-Achse und um die Y-Achse schwenkbar sind.

Die Getriebe 10, 14 und 24 sind fest an dem Schlitten 6 angebracht und folgen dessen Bewegungen. Die Übertragung der Kräfte bzw. Momente von den Elektromotoren auf die Spritzköpfe erfolgt hierbei ausschließlich durch mechanische Mittel, wodurch die Verwendung beweglicher Schläuche oder Kabel vermieden werden kann.

Die Y-Richtung ist die Bewegungsrichtung des Kraftfahrzeuges, d.h die Richtung des Förderbandes, auf dem das Kraftfahrzeug während der Bearbeitung angeordnet ist.

Anhand der Fig. 5 und 6 wird nun die Arbeitsweise der Dachmaschine beschrieben.

An einem Gestell 28 ist stationär ein Elektromotor 30 angeordnet, der hat. Die ein Winkelgetriebe 31 antreibt. Das letztere hat zwei Abtriebswellen nämlich eine Verbindungswelle 33, die ein weiteres Winkelgetriebe 34 antreibt und eine vertikal verlaufende Gewindespindel 32. Das Winkelgetriebe 34 hat als Abtriebswelle ebenfalls eine vertikal verlaufende Gewindespindel 35.

Die beiden Winkelgetriebe 31, 34 sind in horizontalem Abstand ortsfest am Gestell 28 befestigt.

Die beiden Gewindespindeln greifen jeweils in eine Gewindemutter 36 bzw. 37 ein, die ihrerseits fest an einem Rahmen 38 der Dachmaschine angeordnet sind, derart, daß durch Drehung der Gewindespindeln 32 und 35 der Rahmen 38 vertikal, d.h. in Z-Richtung auf- und abverschiebbar ist.

Der Rahmen 38 wird somit durch den stationären Elektromotor 30 über die Winkelgetriebe 31, 34 und die Gewindespindeln 32 und 35 in Richtung der Z-Achse angetrieben.

(In der Regel fällt die Z-Achse mit der vertikalen Richtung zusammen, erstreckt dies muß aber nicht der Fall sein.)

Am Rahmen 38 ist ein Elektromotor 39 befestigt, mit dem ein Getriebe 40 (Fig. 6) gekoppelt ist, das zwei Kettenräder 41 antreibt. Im Abstand von den Kettenrädern 41 in Richtung der X-Achse sind zwei weitere Kettenräder 43 am Rahmen 38 drehbar gelagert und über die Kettenräder 41 and 43 sind zwei Ketten 42 geführt, mit denen ein Schlitten 44 verbunden ist.

Durch Betätigung des Elektromotors 39 kann somit der Schlitten 44 in Richtung der X-Achse hin- und herbewegt werden.

Am Rahmen 38 ist ferner ein Elektromotor 45 angebracht, dessen Ausgangswelle 46 sich praktisch über die gesamte Länge des Rahmens 38 erstreckt und auf der zum Elektromotor 45 entgegengesetzten Seite im Rahmen 38 gelagert ist.

Die Welle 46 ist gekoppelt mit einem Winkelgetriebe 47, das fest am Schlitten 44 angeordnet ist und das eine Ausgangswelle 48 in Z-Richtung hat. Die Welle 48 ist von der Welle 46 über das Winkelgetriebe 47, das ein Zahnradgetriebe sein kann, antreibbar.

An ihrem freien Ende sitzt ein Kegelrad drehfest auf der Welle 48, das mit einem Kegelrad kämmt, dessen Achse in X-Richtung verläuft. Die beiden Kegelräder bilden ein Kegelradpaar 49.

Das abtriebsseitige Kegelrad ist mit einer Hohlwelle 50 verbunden, die ihrerseits ein Winkelgetriebe 51 trägt, an dessen Antriebswelle 52, die quer zur Hohlwelle 50 verläuft, Spritzgeräte 53 angebracht sind.

Wird nun der Elektromotor 45 eingeschaltet, so treibt er über die Welle 46, das Winkelgetriebe 47, die Welle 48 und das Kegelradpaar 49 die Hohlwelle 50 an, die sich um die X-Achse dreht. Mit ihr drehen sich dann auch das mit ihr fest verbundene Winkelgetriebe 51 und die Spritzgeräte 53 um die X-Achse.

Am Rahmen 38 ist, wie Fig. 5 zeigt, ein weiterer Elektromotor 54 befestigt, dessen Abtriebswelle 55 sich praktisch über die gesamte Länge des Rahmens 38 erstreckt und deren freies Ende im Rahmen 38 gelagert ist.

Die Antriebswelle 55 ist mit einem Winkelgetriebe 55 gekoppelt, das fest mit dem Schlitten 44 verbunden ist. Das Winkelgetriebe 56 hat eine Abtriebs welle 57 in Z-Richtung, auf derem freien Ende ein Zahnrad 58 drehfest mit der Welle angebracht ist. Das Zahnrad 58 greift in eine Zahnwelle 59 und treibt dieses in Richtung der X-Achse an. Die Zahnwelle 59 erstreckt sich in das Winkelgetriebe 51 hinein und ist mit dessen Abtriebswelle 52 gekoppelt, die ihrerseits die Spritzgeräte 53 an ihren Enden trägt.

Wird nun der Elektromotor 55 eingeschaltet, so treibt er über die Welle 55 und das Winkelgetriebe

56 die Welle 57 an. Diese wiederum verschiebt über das Zahnrad 58 die Zahnstange 59, wie vorstehend bereits erläutert, die in Eingriff mit der Abtriebswelle 52 des Winkelgetriebes 51 steht. Die Achse der Abtriebswelle 52 verläuft in Richtung der Y-Achse, so daß sich die Abtriebswelle 52, wenn sie durch die Zahnstange 59 betätigt wird, um die Y-Achse dreht, wodurch die mit ihr verbundenen Spritzgeräte 53 um die Y-Achse geschwenkt werden.

Die Spritzköpfe 53 können somit durch die Elektromotoren der Dachmaschine in Richtung der Z-Achse und der X-Achse verschoben sowie um die X-Achse und die Y-Achse geschwenkt werden.

Wie bereits ausgeführt, ist der Elektromotor 30 stationär am Gestell 28 angeordnet, während die Elektromotoren 39, 45 und 54 an Rahmen 38 befestigt und damit mit diesem in vertikaler Richtung auf- und abbewegbar sind. Diese Bewegung ist aber rein linear und die langsamste in der ganzen Anlage auftretende Bewegung, so daß Kabelbrüche praktisch nicht zu befürchten sind.

Sämtliche Elektromotoren 30, 39, 45 und 54 sind, wie bereits ausgeführt explosionsgeschützt.

Die Winkelgetriebe 47 und 56 können zweckmäßigerweise Zahnradgetriebe sein und sie sind fest am Schlitten 44 angeordnet und zusammen mit diesem in Richtung der X-Achse hin- und herbewegbar.

Die Antriebsachsen 46 und 55 erstrecken sich, wie Fig. 5 zeigt, durch die Winkelgetriebe 47 und 56 hindurch und über diese hinaus, so daß in jeder Position des Schlittens 14 der Eingriff zwischen den Antriebs achsen 46 und 55 einerseits und den Abtriebsachsen 48 und 57 andererseits erhalten bleibt, d.h. die letzteren können in jeder Position des Schlittens 44 durch die Antriebsachsen 46, 55 angetrieben und in Drehung versetzt werden.

Der Schlitten 44 kann, was nicht dargestellt ist, geeignet in oder an Führungen des Gestelles 28 in X-Richtung geführt sein.

Ebenso können die Gewindespindeln 32 und 35 an ihren freien Enden geeignet gelagert und abgestützt sein.

Sämtliche Elektromotoren sind frei programmierbar, d.h. sie können aus einer externen Steueranlage einzeln und unabhängig voneinander nach einem gewünschten Programm angesteuert werden. Die Spritzköpfe können hierdurch in für die Beschichtung der Werkstücke, d.h. z.B. der Kraftfahrzeuge, optimalen Bahnen bewegt werden.

Da die Elektromotoren einzeln und unabhängig voneinander ansteuerbar sind, wirkt der einzelne Motor nur auf seine eigene ihm zugeordnete Achse ein, ohne die anderen Bewegungen zu beeinflussen, d.h., wenn beispielsweise die Spritzköpfe in eine bestimmte gewünschte Stellung geschwenkt worden sind, so wird diese Stellung im gesamten Bewegungsbereich der linearen Achsen X und Z beibehalten.

Dabei können die Elektromotore für mehrere Achsen gleichzeitig angesteuert und betätigt werden, wodurch eine gewünschte zusammengesetzte Gesamtbewegung der Spritzköpfe erreicht wird.

Ansprüche

1. Frei programmierbare Konturmaschine zum Farbspritzen insbesondere von Kraftfahrzeugen, mit wenigstens einem Spritzgerät mit einer Antriebseinrichtung für das Spritzgerät, dadurch gekennzeichnet, daß die Antriebseinrichtung aus einer Mehrzahl von explosionsgeschützen Elektromotoren (1, 7, 12, 22, 30, 39, 45, 54) besteht, zur Bewegung des Spritzgerätes (21, 53) längs von zwei Raumachsen und zur Drehung des Spritzgerätes um zwei Raumachsen.

2. Maschine nach Anspruch 1 zum Farbspritzen insbesondere der Seitenfläche eines Kraftfahrzeuges, dadurch gekennzeichnet, daß die Elektromotoren (1, 7, 12, 22) zum Farbspritzen der Seitenfläche des Kraftfahrzeuges stationär an der Maschine angebracht sind.

3. Maschine nach Anspruch 1 zum Farbspritzen insbesondere der Oberflächen (Dach, Motorhaube) eines Kraftfahrzeuges, dadurch gekennzeichnet, daß der Elektromotor(30)stationär, die Elektromotoren (39, 45, 54) beweglich an der Maschine angeordnet sind.

4. Maschine nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Elektromotoren (39, 45, 54) im Betrieb ausschließlich eine Linearbewegung in Z-Richtung ausführen.

5. Maschine nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß durch den Elektromotor (1) über ein Getriebe (2) und Zahnketten (4) ein Schlitten (6) in Z-Richtung antreibbar ist.

6. Maschine nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß durch den Elektromotor (7) über eine Welle (9) und ein auf dem Schlitten (6) angeordnetes Winkelgetriebe (10) eine Welle (11) in X-Richtung antreibbar ist, mit der die Spritzgeräte (21) gekoppelt sind.

7. Maschine nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß durch den Elektromotor (12) über eine Welle (13) und ein auf dem Schlitten (6) angeordnetes Winkelgetriebe (14) eine Welle (15) antreibbar ist, durch welche über ein Kreuzgelenk (16) ein Schneckengetriebe (17) betätigbar ist, durch das dessen Abtriebswelle (18) mit der die Spritzgeräte (21) gekoppelt sind, um die Y-Achse schwenkbar ist.

8. Maschine nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß durch den Elektromotor (22) über eine Welle (23) und ein auf dem Schlitten (6)

angeordnetes Winkelgetriebe (24) eine Welle (25) antreibbar ist, durch welche ein Kegelradpaar (26) antreibbar ist, dessen abtriebsseitiges Kegelrad um die Z-Achse drehbar ist, und das mit einer Grundplatte (27) verbunden ist, auf der das Schneckengetriebe (17) mit der Abtriebswelle (18) und die Spritzgeräte (21) angeordnet sind.

9. Maschine nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß durch den Elektromotor (30) über Winkelgetriebe (31, 34) und zwei im Abstand angeordnete parallele Gewindespindeln (32, 35) ein Rahmen (38) in Z-Richtung antreibbar ist.

10. Maschine nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dadurch den Elektromotor (39) der am Rahmen (38) angeordnet ist, über ein Getriebe (40), Zahnräder (41, 43) und Ketten (42) ein Schlitten (44) in X-Richtung antreibbar ist, mit welchem die Spritzgeräte (53) gekoppelt sind.

11. Maschine nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß durch den Elektromotor (45) über eine Welle (46), ein am Schlitten (44) angeordnetes Winkelgetriebe (47) und eine Welle (48) ein Kegelradpaar (49) antreibbar ist, dessen abtriebsseitiges Kegelrad um die X-Achse drehbar ist und das mit einer Hohlwelle (50) gekoppelt ist, mit der ein Winkelgetriebe (51) verbunden ist, an dessen Abtriebswelle (52) die Spritzgeräte (53) angebracht sind.

12. Maschine nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß durch den Elektromotor (54) über eine Welle (55), ein am Schlitten (44) angeordnetes Winkelgetriebe (56), eine Welle (57) und ein an deren Ende befestigtes Zahnrad (58) eine Zahnstange (59) verschiebbar ist, welche durch de Hohlwelle (50) hindurchgeführt ist. und durch die die Abtriebswelle (52) und damit die mit dieser verbundenen Spritzgeräte (53) um die Y-Achse schwenkbar sind.

Fig. 2

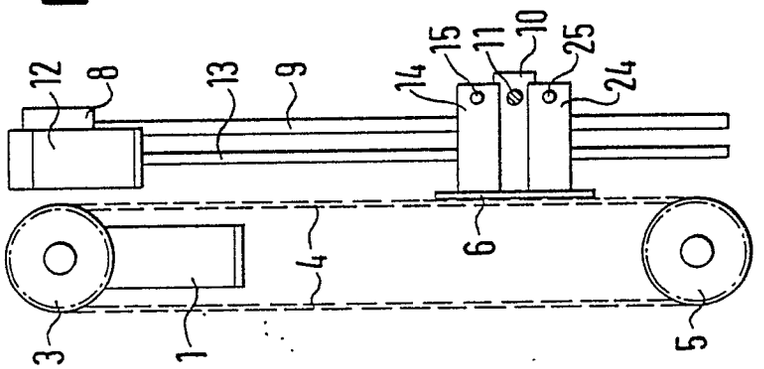


Fig. 1

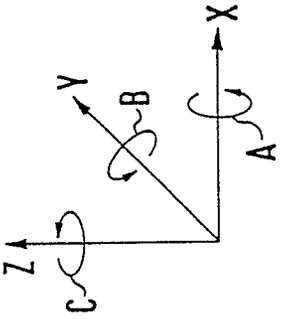


Fig. 3

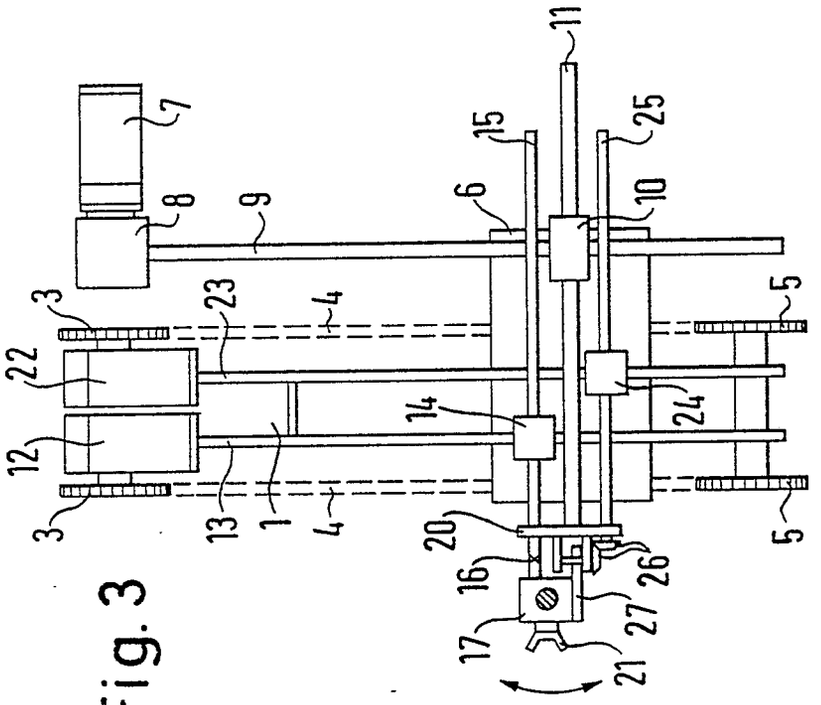


Fig. 4

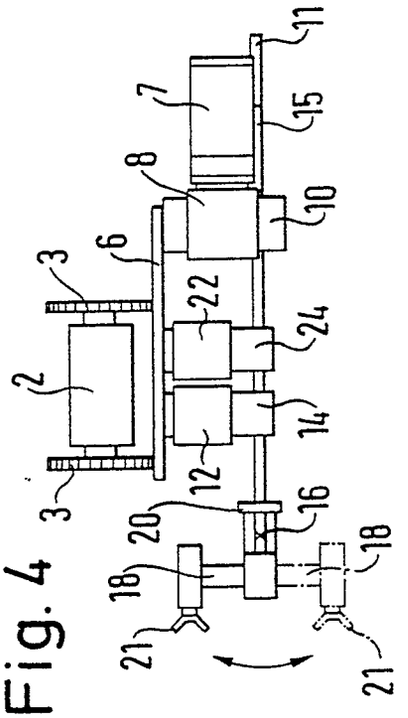


Fig. 5

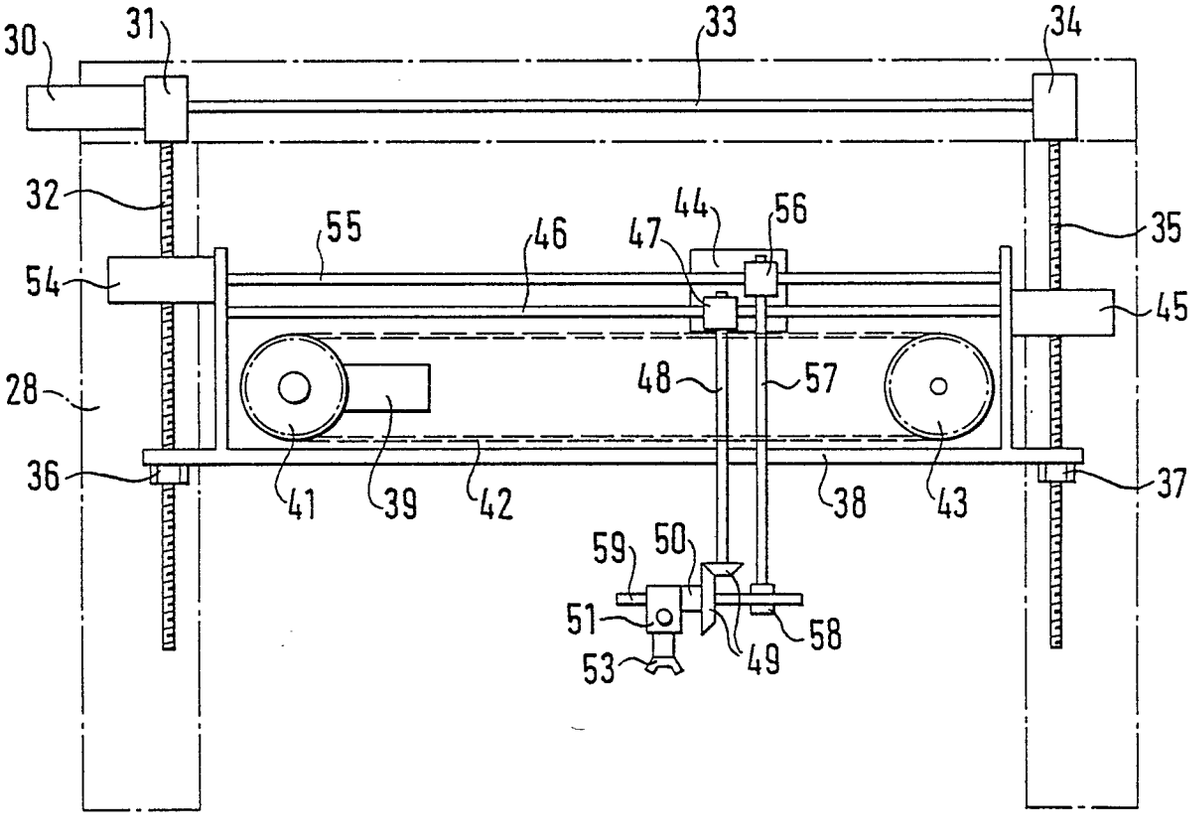
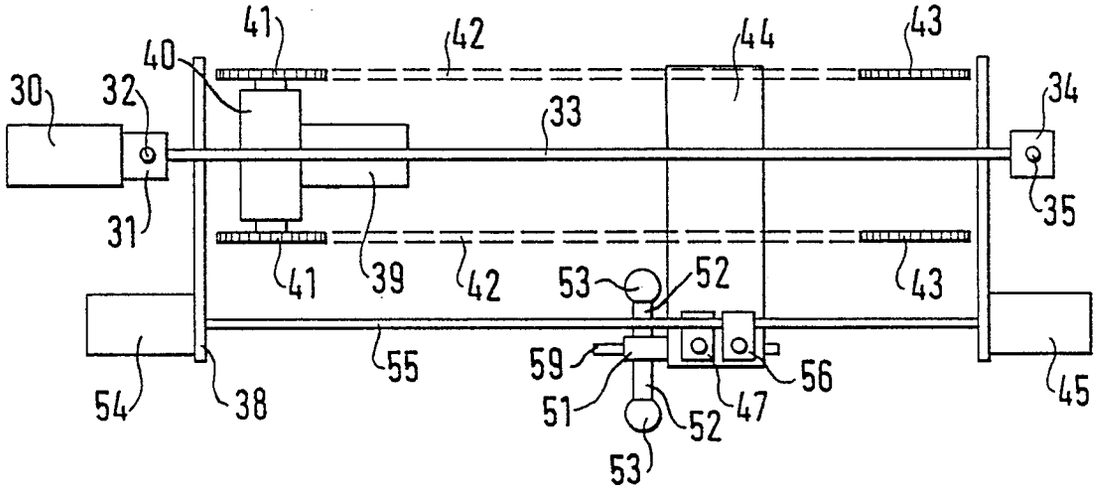

30
31
33
34
32
55
46
47
44
56
35
54
45
28
48
57
36
41
39
42
38
43
37
59
50
51
58
53
49

Fig. 6


41
42
44
43
40
30
32
33
34
31
35
41
39
42
53
52
43
55
59
56
54
38
51
47
45
52
53