

⑫

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

⑰ Anmeldenummer: **83112616.4**

⑤① Int. Cl.⁴: **B 65 B 25/02**
B 65 B 9/10

⑱ Anmeldetag: **15.12.83**

③① Priorität: **27.06.83 DE 3323055**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung:
02.01.85 Patentblatt 85/1

⑧④ Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE FR GB IT LI LU NL SE

⑦① Anmelder: **Schneiders, Herrmann**
Apostelstrasse 40
D-4100 Duisburg 13(DE)

⑦② Erfinder: **Schneiders, Herrmann**
Apostelstrasse 40
D-4100 Duisburg 13(DE)

⑦④ Vertreter: **Kiefer, Winfried, Dipl.-Phys.**
Kasinostrasse 13
D-4100 Duisburg 1(DE)

⑤④ Bindevorrichtung für Nadelbäume.

⑤⑦ Die Bindevorrichtung weist einen Trichter mit Netzrohr auf, wobei der Übergang zwischen dem konischen Trichterteil und dem zylindrischen Trichterteil stetig erfolgt. Sie weist weiterhin einen Greifer auf, der die Nadelbäume durch den Trichter und das Netzrohr unter gleichzeitigem Überstreifen des Netzes hindurchzieht. Durch die Ausbildung des Netzrohres wird das Netz gebremst. Der Greifer ist derart ausgebildet daß Nadelbäume, sowie weiterhin Laubbäume und Sträucher mit und ohne Wurzelballen eingebunden werden können. Anstelle des Netzes kommen auch schlauchförmige Gewebe- bzw. Folienmaterialien zum Einsatz.

Bindevorrichtung für Nadelbäume

Die Erfindung betrifft eine Bindevorrichtung für Nadelbäume mit mindestens einem Trichter und einem Netzhohr mit Netz, wobei der Trichter einen hohlzylinderförmigen Abschnitt und einen sich ^{gegen} die Richtung der zuzuführenden Nadelbäume kegelstumpfförmig erweiternden Abschnitt aufweist.

Derartige Bindevorrichtungen sind schon seit langem bekannt und werden bevorzugt zum Einbinden von Nadelbäumen in der Vorweihnachtszeit eingesetzt, um kostengünstig und platzsparend Weihnachtsbäume antransportieren zu können. Derartige Bindevorrichtungen werden auch beim Umpflanzen von Nadelbäumen eingesetzt.

Stets wird in allen Fällen so vorgegangen, daß der untere Abschnitt des Stammes bzw. der Wurzelballen zunächst dem sich kegelstumpfförmig erweiternden Abschnitt des Trichters zugeführt wird, der Baum von der Seite des zylindrischen Abschnitts des Trichters her im unteren Bereich bzw. Stammende gegriffen, durch den Trichter hindurchgezogen und das Netz übergestreift und auf eine dem Nadelbaum entsprechende Länge abgeschnitten und abgebunden wird, sobald der Nadelbaum den Trichter verlassen hat.

Die bisher bekannten Trichter weisen alle einen hohlzylinderförmigen Abschnitt mit einem ^{gegen} die Richtung der zuzuführenden Nadelbäume sich anschließenden kegelstumpfförmig erweiternden Abschnitt auf. Beide Abschnitte gehen an ihrer gemeinsamen Berührungslinie unter Ausbildung einer umlaufenden Kante ineinander über. Diese umlaufende Kante hat zur Folge, daß beim Hindurchziehen der Nadelbäume durch den Trichter die Rinde zumindest in einzelnen Bereichen bis auf den Stamm abgeschält werden kann bzw. bereichsweise zerstört wird. Dieser Nachteil tritt insbesondere bei größeren Nadelbäumen auf. Bei Nadelbäumen, die als Weihnachtsbäume Verwendung finden, kann über derartige Schäden, die vorzugsweise am unteren Stammende auftreten hinweggesehen werden, da diese Nadelbäume um eine entsprechende Länge aus optischen Gründen gekürzt und verwendet werden können. Anders liegt jedoch der Sachverhalt bei Nadelbäumen, die verpflanzt werden sollen und deshalb mit dem Wurzelballen in Netze eingebunden werden. Es zeigte sich, daß ein Beschädigen der Rinde vermieden werden muß, damit der umgepflanzte Nadelbaum optimal wachsen kann. Größere Schäden führen zu einem Verkümmern der umgepflanzten Nadelbäume, die jedoch beim Einsatz der bekannten Trichter nicht vermieden werden können.

Die bekannten Bindevorrichtungen haben den weiteren Nachteil, daß beim Überstreifen und Binden der Netze, diese leicht vom Netzrohr nachrutschen, so daß ein zügiger Betrieb öfters gestört wird und das Netz auf das Netzrohr zurückgeschoben werden muß.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, an Bindevorrichtungen der eingangs erwähnten Art die Trichter so auszubilden, daß ein Beschädigen der Rinde nicht mehr eintritt. Weiterhin liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, das Netzhorn so auszubilden, daß durch das Netz bedingte Betriebsstörungen nicht mehr auftreten.

Die erstgenannte Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß zwischen dem hohlzylinderförmigen Abschnitt und dem sich kegelförmig erweiternden Abschnitt ein Zwischenabschnitt angeordnet ist und daß die Mantelfläche des Zwischenabschnittes tangential in die Mantelfläche des hohlzylinderförmigen Abschnittes und im wesentlichen stetig in die Mantelfläche des sich kegelförmig erweiternden Abschnittes ausläuft. Es zeigte sich nämlich, daß die bisher vorhandene Kante im Übergangsbereich zwischen dem hohlzylinderförmigen Abschnitt und dem sich konisch erweiternden Abschnitt der bekannten Trichter eine kritische Stelle ist, die nicht nur das Beschädigen der Rinde verursacht, sondern auch dafür verantwortlich ist, daß auf die Nadelbäume beim Hindurchziehen durch diese bekannten Trichter erhebliche Zugkräfte auszuüben sind. Stetig im Sinne der Erfindung bedeutet, daß in Achsenrichtung des Trichters, d.h. seiner Rotationsfläche beide Abschnitte an der Stoßstelle die gleiche Tangentensteigung haben. Es zeigte sich nämlich, daß erst durch einen derart glatten Übergang des einen Abschnittes in den anderen sowohl Beschädigungen als auch hohe Zugkräfte vermieden werden.

Es zeigte sich überraschend, daß diese im mathematischen Sinne strenge Stetigkeit an der Übergangsstelle zwischen dem Zwischenabschnitt und dem sich kegelförmig erweiternden Abschnitt nicht erforderlich ist, vielmehr genügt es, diesen Übergang so auszubilden, daß gewissermaßen ein von Hand spürbarer "sanfter" Übergang geschaffen ist. Im Rahmen der Erfindung ist ein derartiger Übergang als im wesentlichen stetig zu verstehen.

In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist die Ausbildung des Zwischenabschnittes so getroffen, daß seine Mantelfläche mindestens in die Mantelfläche des sich kegelstumpfförmig erweiternden Abschnittes korbboogenartig ausläuft. Der Begriff korbboogenartig ist in anderen Bereichen der Technik, zum Beispiel bei Schienenrädern geläufig. Hierunter ist zu verstehen, daß zum Beispiel eine Umdrehungsfläche in eine andere dadurch stetig übergeht, daß eine zwischen ihnen angeordnete Umdrehungsfläche in der Weise gebildet ist, daß um die gemeinsame Achse eine aus Parabelabschnitten bzw. Kreisbogenabschnitten zusammengesetzter Linienzug zur Erzeugung der Umdrehungsfläche rotiert, wobei die Parabelabschnitte so gewählt sind, daß die Umdrehungsfläche stetig in die anschließenden Flächen übergeht und die aneinanderschließenden Parabelabschnitte bzw. Kreisbogenabschnitte in erster Näherung stetig ineinander übergehen. Im Grenzfall kann die Höhe der Mantelfläche des sich kegelstumpfförmig erweiternden Abschnittes auf Null, d.h., daß er korbboogenartig ausläuft. Es zeigte sich jedoch, daß es herstellungstechnisch am einfachsten ist, sich kegelstumpfförmig erwei-

ternde Abschnitte bei der Herstellung der erfindungsgemäßen Trichter zu verwenden.

In einer noch weiteren Ausgestaltung der Erfindung besteht der Zwischenabschnitt aus Ringelementen, wobei die Ringelemente in Transportrichtung der zuzuführenden Nadelbäume sich überlappend angeordnet sind. Diese Ringelemente sind konisch angewalzte Segmente, so daß das kostenintensive Herstellen von Werkzeugen zum Tiefziehen des Zwischenstückes aus Blechplatten entfallen kann.

Die zweitgenannte Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß das Netzhrohr auf seiner Mantelfläche zwei Ringscheiben aufweist, über die das Netz beim Abziehen und Einbinden der Nadelbäume gleitet. Zwar ist es bereits bekannt, eine Ringscheibe vorzusehen, diese konnte jedoch nicht verhindern, daß das Netz beim Überstreifen vom Netzhrohr abrutschte und wieder auf das Netzhrohr zurückgeschoben werden mußte. Überraschend ergab es sich, daß die Verwendung von zwei Ringscheiben diesen Nachteil behob. In einer noch weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist zwischen den Ringscheiben ein Gummiring angeordnet, wobei das Netz zwischen der Mantelfläche des Netzes und dem Gummiring verläuft. Durch diese Maßnahmen wird erreicht, daß das Netz unter Zugspannung vom Netzhrohr abgezogen wird und ein Verhaspeln des Netzes durch den als Bremse wirkenden Gummiring vermieden wird. Es stellte sich überraschend heraus, daß nach

dem Zubinden des Netzabschnittes mit dem eingebundenen Nadelbaum das übliche Auseinanderspreizen der Äste des Nadelbaumes weitgehend vermieden wird.

Durch den Einsatz des erfindungsgemäßen Trichters werden nicht nur Schäden am Stamm der Nadelbäume verhindert, zusätzlich können an den Nadelbäumen geringere Zugkräfte angreifen, so daß Trichter zum Einsatz kommen, deren zylindrischer Abschnitt einen kleineren Durchmesser hat, so daß die Nadelbäume dichter eingebunden werden.

Es ist bekannt (Deutsches Gebrauchsmuster 82 32 540.5), zum Einbinden der Nadelbäume einen an sich bekannten Trichter mit Netzrohr mit aufgeschobenem Netz und einer Einrichtung mit einem Greifer einzusetzen, der von der Seite des Netzrohres her bis in den Bereich der Trichtermündung eingebracht werden kann, einen Nadelbaum am unteren Stammende greift und durch den Trichter und das Netzrohr unter gleichzeitigem Überstreifen des Netzes hindurchzieht. Diese Vorrichtung ist jedoch sperrig und unter erschwerten Geländebedingungen zum Teil nur schwierig einsetzbar.

Der Erfindung liegt die weitere Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zu schaffen, die mit dem erfindungsgemäßen Trichter in jedem Gelände einsetzbar ist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Bindevorrichtung zum Führen des Greifers einen U-förmigen Rahmen mit in Richtung zum Erdreich zeigenden Schen-

keln aufweist, der Trichter im Bereich des einen Schenkels angeordnet ist, der Rahmen mindestens auf der einen Seite in Bewegungsrichtung des Greifers verlaufend ein oberes nach unten offenes U-Profil mit nach innen abgewinkelten Schenkeln und ein unteres nach unten offenes U-Profil aufweist und die beiden Profile eine Zwangsführung für einen verschiebbaren, den Greifer aufweisenden Schlitten bilden. Da der erfindungsgemäße Trichter geringere Zugkräfte benötigt und einen kleineren Durchmesser hat als die bekannten Trichter ist durch diese Maßnahmen eine leichte und geländegängige Bindevorrichtung geschaffen, die auch unter extremen Geländebedingungen, zum Beispiel auch in Hanglagen einsetzbar ist. Weiterhin ist durch diese Maßnahmen eine praktisch spielfreie Führung des Schlittens und damit des Greifers geschaffen, der eine besondere Bedeutung beim Einsatz der erfindungsgemäßen Bindevorrichtung im Gelände zukommt.

In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung weist der andere Schenkel des U-förmigen Rahmens eine Dreipunktaufhängung für einen landwirtschaftlichen Antrieb, zum Beispiel einen Schlepper auf, so daß beim Einbinden der Nadelbäume je nach den Arbeitsbedingungen die Bindevorrichtung optimal verfahren werden kann und somit eine ortsfeste Aufstellung entfällt.

In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung greift der Schlitten mit Rollen aufweisenden Aufhängungen in das obere nach unten offene Profil mit den nach innen abgewin-

kelten Schenkeln ein. Erfindungsgemäß bilden die nach innen abgewinkelten Schenkel des oberen nach unten offenen U-Profils die Fahrflächen für die Rollen der Aufhängungen. Hierdurch wird erreicht, daß Schlitten und Greifer mit ihrem gesamten Gewicht in dem oberen nach unten offenen U-Profil hängend geführt sind, wodurch sich eine zwangungsfreie Führung des Greifers ergibt.

In einer noch weiteren Ausgestaltung der Erfindung weist der Schlitten zwei Profilabschnitte mit Rollen auf, wobei die Rollen senkrecht zur Bewegungsrichtung des Greifers verlaufende Achsen haben und in dem unteren nach unten offenen U-Profil geführt sind. Aufgrund ihrer Anordnung fangen sie nicht das Gewicht des Schlittens und des Greifers ^{ab} und haben die Funktion für eine spielfreie Seitenführung des Schlittens und damit des Greifers zu sorgen. Hierbei bilden die beiden nach unten zeigenden Schenkel des unteren nach unten offenen U-Profils mit ihren Innenseiten die Laufflächen für die Rollen der Aufhängungen. Der Durchmesser dieser Rollen entspricht hierbei in etwa dem lichten Abstand der beiden Schenkel. Die oberen und unteren Rollen sowie die beiden nach unten zeigenden U-Profile wirken im Sinne einer zwangungsfreien und spielfreien Zwangsführung für den Schlitten und damit für den Greifer zusammen.

Um in der Praxis einen praktisch störungsfreien Betrieb zu erzielen sind in einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung an den beiden Profilabschnitten die Enden einer

Kette befestigt, wobei die Kette in dem unteren nach unten offenen U-Profil geführt und durch Kettenräder im Bereich der Schenkel des Rahmens umgelenkt ist.

Gemäß einem bevorzugten Ausführungsbeispiel sind die Kettenräder auf den voneinander abgewandten Seiten der Schenkel des Rahmens angeordnet, so daß sich eine besonders einfache konstruktive Lösung ergibt.

Um eine vorgegebene Spannung der Kette sicherzustellen, ist in einer noch weiteren Ausgestaltung der Erfindung das Kettenrad im Bereich des Trichters unter Ausbildung eines Spannschlusses angeordnet. Dies erfolgt beispielsweise dadurch, daß das Kettenrad mittels eines Schlittens in einer Schwalbenschwanzführung verschiebbar und arretierbar an dem betreffenden Schenkel des Rahmens angeordnet ist.

In einer noch weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist das Kettenrad im Bereich des vom Trichter entlegenen Schenkels auf der Abtriebswelle eines Hydraulikmotors angeordnet. Da alle landwirtschaftlichen Antriebsmaschinen wie zum Beispiel Schlepper eine hydraulische Pumpe aufweisen, ergibt sich durch das Ankuppeln des Hydraulikmotors an die hydraulische Pumpe und mittels einer entsprechenden an sich bekannten Steuerung ein einfach zu bewerkstelliger Antrieb für die erfindungsgemäße Bindevorrichtung.

In einer noch weiteren Ausgestaltung der Erfindung sind im Bereich des einen Schenkels des U-förmigen Rahmens zwei Trichter für jeweils einen Greifer angeordnet, wobei

der U-förmige Rahmen zwei Zwangsführungen und zwei Schlitten für die Greifer aufweist. Durch diese Maßnahmen wird die Leistung der erfindungsgemäßen Bindevorrichtung erheblich gesteigert.

Prinzipiell könnte für jeden Schlitten eine Kette mit zwei Kettenrädern gemäß den obigen Ausführungen vorgesehen werden. Ein besonders einfaches Antriebssystem für die beiden Schlitten ergibt sich mit nur zwei Kettenrädern in weiterer Ausgestaltung der Erfindung dadurch, daß über beide Kettenräder jeweils eine Kette geführt ist und das eine Ende jeder Kette an dem einen Schlitten und das andere Ende an dem anderen Schlitten befestigt ist. Hierbei kann erfindungsgemäß die Anordnung so getroffen werden, daß die beiden Schlitten eine gegenläufige Bewegung ausführen und das Bedienungspersonal ohne Behinderung mit beiden Trichtern gleichzeitig arbeiten kann.

Um eine Vorgabe der Öffnungsweite des Greifers an unterschiedliche Trichterdurchmesser bei einem Austausch der Trichter zu ermöglichen, ist in einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung der pneumatische Arbeitszylinder zwischen den anderen Enden der beiden teleskopartig ineinandergeführten Profile zur Vorgabe der Öffnungsweite der Greiferbacken versetzbar angeordnet, so daß sein Maximalhub einstellbar ist.

Um ein sicheres Greifen der Baumstämme durch den Greifer zu gewährleisten hat in einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung die untere Greiferbacke zwei Greifzähne und die obere Greiferbacke einen Greifzahn, wobei die Zähne zum

Zentrieren des Stammes des Nadelbaumes in der Arbeitsstellung derart angeordnet sind, daß sie in der geschlossenen Ruhestellung kammartig ineinandergreifen.

Der Erfindung liegt die weitere Aufgabe zugrunde, eine Bindevorrichtung zum Einbinden von Nadelbäumen mit Wurzelballen zu schaffen. Diese weitere Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß zum Einbinden von Nadelbäumen mit Wurzelballen das Scherenelenl eine bzw. zwei Greiferbacken aufweist und das eine der beiden teleskopartig ineinandergeführten Profile eine Schale zum Aufnehmen des Wurzelballens hat. Die Schale ist erfindungsgemäß ein Ausschnitt aus einem Hohlzylinder, wobei die Schnittlinien in Achsenrichtung verlaufen und der Außendurchmesser des Hohlzylinders geringfügig kleiner ist als der Innendurchmesser des Netzhohres und die Anordnung am Greifer so getroffen ist, daß beim Durchfahren des Netzhohres und des Trichters beide nicht beschädigt werden. Nach Durchfahren des Trichters wird bei geöffnetem Greifer ein Nadelbaum mit seinem Wurzelballen auf die Schale gelegt und der Greifer geschlossen. Erfindungsgemäß kann er prinzipiell so ausgebildet sein, daß mindestens die eine Greiferbacke den Wurzelballen hintergreift, so daß er durch den Trichter und das Netzhohr hindurchgezogen werden kann. Gemäß einem zweiten Lösungsprinzip für den Greifer weist die Schale zum Hintergreifen des Wurzelballens ein Ringsegment auf. Hierbei ist es nicht erforderlich, daß beide bzw. einer der Greiferbacken den Wurzelballen hintergreift. Es genügt

dann, daß beispielsweise der Greifer nur eine Greiferbacke aufweist, die den Wurzelballen gegen die Schale andrückt und gegebenenfalls zusätzlich hintergreift. Die weiteren Unteransprüche sind auf derartige Merkmale gerichtet und in der Zeichnung erläutert.

In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung kommt die erfindungsgemäße Bindevorrichtung mit entsprechender Ausbildung des Greifers bzw. der Greiferbacken nicht nur zum Einbinden von Nadelbäumen mit und ohne Wurzelballen sondern auch zum Einbinden von Laubbäumen und /oder Sträuchern mit und ohne Wurzelballen zum Einsatz, wobei dann der Einsatz beim Umpflanzen der Nadelbäume, Laubbäume bzw. Sträucher erfolgt. Um in diesen Fällen die Wasserverdunstung herabzusetzen, kommt in einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung schlauchförmiges Gewebe- bzw. Folienmaterial zum Einsatz, das zusätzlich Lüftungsschlitze aufweisen kann. Das Gewebematerial (z.B. Baumwolle) hat den Vorteil, daß es angefeuchtet werden kann und damit die Wasserverdunstung noch weiter herabgesetzt wird. In diesen Fällen ist die erfindungsgemäße Ausbildung des Netzrohres von Wichtigkeit.

Die Erfindung ist in der Zeichnung anhand von Ausführungsbeispielen erläutert.

Es zeigen:

- Fig.1 das Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Trichters im Schnitt;
- Fig.2 ein Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Bindevorrichtung;
- Fig.3 in vergrößerter Darstellung einen Ausschnitt im Bereich des Trichters aus Fig.2;
- Fig.4 in vergrößerter Darstellung einen Ausschnitt aus Fig.2 im Bereich des Antriebs;
- Fig.5 in vergrößerter Darstellung einen Ausschnitt im mittleren Bereich der Fig.2 ;
- Fig.6 eine Draufsicht in Richtung des Pfeiles A in Fig.2 in vergrößerter Darstellung;
- Fig.7 eine Draufsicht in Richtung des Pfeiles B in Fig.2 in vergrößerter Darstellung;
- Fig.8 in Draufsicht ein Ausführungsprinzip für den Antrieb von zwei Schlitten;
- Fig.9 den Greifer aus Fig. 2 bzw. 5 in Draufsicht in schematischer Darstellung;
- Fig.10 die Greiferbacken aus Fig.2 bzw. 5 in perspektivischer Darstellung (Ausschnitt);
- Fig.11 ein weiteres Ausführungsbeispiel für den Greifer in schematischer Seitenansicht;
- Fig.12 eine perspektivische Darstellung der Fig.11 (Ausschnitt (Ausschnitt));
- Fig.13 ein weiteres Ausführungsbeispiel in Draufsicht
- Fi.14,15 weitere Ausführungsbeispiele in perspektivischer Darstellung (Ausschnitt).

Fig.1 zeigt das Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Trichters im Schnitt.

In der Figur 1 ist mit dem horizontalen Pfeil die Transportrichtung der durch den Trichter hindurchzuführenden bzw. zu ziehenden Nadelbäume bezeichnet, die nicht dargestellt sind. In Transportrichtung schließt sich an den sich kegelstumpfförmig gegen die Transportrichtung erweiternden Abschnitt 1, der Zwischenabschnitt 2 und an diesen der hohlzylinderförmige Abschnitt 3 und an diesen das Netzhrohr 4 an. Der Zwischenabschnitt weist einen Abschnitt 2a auf, der hohlzylinderförmig ausgebildet ist.

An den Abschnitt 2 a schließt sich ein Abschnitt 2 b in Richtung zur Trichtermündung an, der ebenfalls rotations-symmetrisch zur Achse des Trichters ausgebildet ist. Die Mantelfläche dieses Abschnittes 2 b wird erzeugt durch die Rotation eines Kreisbogenstückes um die Rotationsachse des Trichters, wobei der Mittelpunkt M_1 des zugehörigen Kreises zum Kreisbogen durch die Verlängerung des Durchmessers der in Richtung zur Trichtermündung zeigenden Randlinie des hohlzylinderförmigen Abschnittes 2 a gelegt ist. An diesen Abschnitt 2 b schließt sich ein Abschnitt 2 c an, dessen Mantelfläche ebenfalls eine Rotationsfläche zur Achse des Trichters ist. Sie wird erzeugt durch die Rotation eines Kreisbogens um diese Rotationsachse, dessen zugehöriger Kreis seinen Mittelpunkt M_2 auf dem verlängerten Durchmesser hat, auf dem der Mittelpunkt des erstgenannten Kreises liegt. Sein Mittelpunkt ergibt sich aus dem Schnittpunkt

des auf der Mantelfläche des kegelstumpfförmigen Abschnittes errichteten Lotes mit dem verlängerten Durchmesser und ist mit M_2 bezeichnet. Beide Kreisbögen bilden zusammen einen Korbbogen. Die Konstruktion der Mittelpunkte M_1 und M_2 ist in der Zeichnung dargestellt. An die Stelle der Kreisbögen können auch Parabelabschnitte treten, wobei die optimale Auswahl am einfachsten mit einem Kurvenlineal zeichnerisch vorgenommen wird. An sich könnte nach der Bestimmung der Krümmung der Mantelfläche des Zwischenabschnittes ein Werkzeug zur Herstellung des Zwischenstückes aus einer Blechplatte hergestellt werden. Ein derartiges Zwischenstück läßt sich auch aus entsprechend gekrümmten Ringsegmenten zusammensetzen, die sich in Transportrichtung der einzubindenden Nadelbäume überlappen.

Im Ausführungsbeispiel ist das Netzhrohr verkürzt ausgeführt. Es ist auf den zylindrischen Abschnitt aufgesteckt, auf den das nicht dargestellte Netz aufgeschoben ist. Das Netzhrohr weist zwei Ringscheiben 5 und 6 auf, zwischen denen ein Gummiring 10 angeordnet ist und unter dem das Netz hindurchgeführt wird, wie dies schematisch durch die Pfeile dargestellt ist. Beim Abziehen gleitet das Netz über die Ringscheiben und wird durch den Gummiring gebremst.

Im Ausführungsbeispiel bilden das Zwischenstück und der sich kegelstumpfförmig erweiternde Abschnitt eine Einheit, die in den hohlzylinderförmigen Abschnitt eingesteckt ist. Dieser läuft im Überlappungsbereich komplementär zum Zwischenabschnitt aus. Im Überlappungsbereich sind die

nicht dargestellten Befestigungsmittel angeordnet, die den Trichter mit dem Rahmen der Bindevorrichtung verbinden.

Durch die erfindungsgemäßen Maßnahmen ist es möglich im störungsfreien Betrieb Nadelbäume in Netze einzubinden, ohne daß die Rinde beschädigt wird, wobei gleichzeitig der Vorteil erzielt wird, daß die Nadelbäume kompakter eingebunden werden können, so daß ein rationellerer Transport möglich ist.

Fig. 2 zeigt das Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Bindevorrichtung in einer Seitenansicht, die Fig. 3, 5 und 5 ¹/₂ Ausschnitte im Bereich des Trichters bzw. des Antriebs bzw. im mittleren Bereich in der gleichen, jedoch in vergrößerter Darstellung.

Die Bindevorrichtung weist zum Führen des Greifers einen U-förmigen Rahmen 11 mit den beiden in Richtung zum Erdreich zeigenden Schenkeln 12 und 13 auf, die durch das in Bewegungsrichtung der Greifer bzw. der Schlitten verlaufende Profil ¹⁴ miteinander verbunden sind.

Im Bereich des Schenkels 12 sind die beiden Trichter 15 bzw. 16 mit dem Netzhrohr 17 bzw. 18 in einem Halterahmen 19 befestigt, wobei in Fig. 2 nur der Trichter 15 und das Netzhrohr 16 zu sehen sind. Der U-förmige Rahmen weist, in Richtung des Profils 14 verlaufend, auf beiden Seiten jeweils ein oberes nach unten offenes U-Profil 20 und ein unteres nach unten offenes U-Profil 21 auf. Diese beiderseitige Anordnung ist aus den Figuren 6 und 7 ersichtlich.

Die Schenkel 22 und 23 der beiden oberen nach unten offenen U-Profile 20 sind jeweils nach innen unter Ausbildung von Fahrflächen 24 und 25 für die Rollen der Aufhängungen der noch zu beschreibenden Schlitten abgewinkelt. Die Innenseiten der nach unten zeigenden Schenkel der unteren nach unten offenen U-Profile 21 bilden die Fahrflächen für die Rollen an den Profilabschnitten der Schlitten (weiter unten erläutert).

Am Ende des Schenkels 12 ist ein Rad 26 in an sich bekannter Weise verschwenkbar gelagert (Fig. 3, 4 und 5). Der Schenkel 13 ist kürzer als der Schenkel 12 und geht in einen U-förmigen Rahmen 27 über, der senkrecht zum Profil 14 angeordnet ist und mit dem Rad 26 eine betriebssichere Aufstellung der Bindevorrichtung im Gelände ermöglicht.

Der U-förmige Rahmen 27 weist zwei angeschweißte Bolzen 28 und 29 auf, der Schenkel 13 einen lösbaren Steckbolzen 30. Mittels dieser Bolzen 28 und 29, sowie des Steckbolzens 30 wird die Bindevorrichtung zum Transport z.B. mit einem nicht dargestellten Schlepper nach dem bekannten Prinzip der Dreipunktaufhängung gekuppelt.

Die Bindevorrichtung kann auch als Anhänger ausgebildet sein und weist dann eigene Antriebsaggregate auf.

Die beiden Schlitten sind mit 31 bezeichnet und bestehen jeweils aus einem rechteckigen Rahmen aus den Vierkantprofilen 32, 33, 34 und 35. Die beiden Vierkantprofile 32

und 35 verlaufen in Richtung des Profils 14 und sind mit den beiden anderen Vierkantprofilen verschweißt.

Jedes Vierkantprofil 32 weist zwei Aufhängungen 36 für jeweils ein Rollenpaar 37 auf. Auf den Fahrflächen 24 und 25 der oberen nach unten offenen U-Profile 20 werden die Schlitten mittels der Rollenpaare verfahren.

Die Vierkantprofile³⁴ weisen Profilabschnitte 38 für jeweils eine Rolle 39 auf, deren Achse senkrecht zur Bewegungsrichtung der Schlitten auf den Profilabschnitten angeordnet ist. Diese Rollen laufen mit geringem Spiel in den unteren nach unten offenen U-Profilen, wobei deren nach unten zeigende Schenkel mit ihren Innenseiten die Fahrflächen für die Rollen sind.

Die Schlitten weisen weiterhin aus der Ebene ihrer Rahmen ragende Abstandsprofile 39' auf, die jeweils mit einem weiteren Profil 40 verschweißt sind. Die Abstandsprofile und die weiteren Profile bilden jeweils einen Abstandshalter für einen Greifer 41 und dienen dazu, daß die Greifer in Richtung der Achse des jeweiligen Netzrohrs und Trichters ausgerichtet sind.

Zum Antrieb der Schlitten ist ein Hydraulikmotor 42 vorgesehen, der an einer an dem Schenkel 13 angeschweißten Lasche 43 befestigt ist. Auf seiner Abtriebswelle ist ein Kettenrad 44 für eine Kette 45 befestigt.

Der Schenkel 12 weist ebenfalls eine angeschweißte Lasche die mit 46 bezeichnet ist, auf, in der nach dem Prinzip des Spannschlusses die Achse eines Kettenrades 47 ver-

schiebbar und arretierbar angeordnet ist. Über das Kettenrad 47 ist eine Kette 48 geführt.

Wie aus Fig. 2 ersichtlich, sind die Laschen 43 und 46 auf den voneinander abgewandten Seiten der Schenkel 12 und 13 angeschweißt.

Fig. 8 zeigt das Antriebsprinzip der beiden Schlitten. Das eine Ende jeder Kette ist mit dem einen Schlitten und das andere Ende mit dem anderen Schlitten verbunden. Die Anordnung ist so getroffen, daß der eine Greifer einen Nadelbaum packt und in den Trichter einzieht, während der andere Greifer einen gebundenen Nadelbaum freigibt.

Zum Antrieb des Hydraulikmotors dient die Hydraulikpumpe des Schleppers bzw. eines anderen landwirtschaftlichen Antriebs, die im allgemeinen eine hydraulische Pumpe aufweisen. Es kann die Bindevorrichtung auch unabhängig von einem derartigen Antrieb ausgebildet sein, indem zusätzlich eine Hydraulikpumpe in die Bindevorrichtung integriert wird. Es kann auch anstelle eines Hydraulikmotors ein elektrischer Motor vorgesehen sein, der vor allem dann vorgesehen ist, wenn die Bindevorrichtung ortsfest im Bereich eines elektrischen Versorgungsnetzes eingesetzt ist.

Die Steuerung für den Hydraulikmotor befindet sich mit den Steuerungen für die Greifer zu einer Einheit 49 zusammengefaßt im Bereich der Trichter.

An jedem der weiteren Profile 40 der Abstandshalter ist gemäß Fig. 2 bzw. 4 ein Greifer 41 befestigt, der

schematisch in Fig. 9 in Draufsicht dargestellt ist.

Gemäß diesen Figuren 5 und 9 besteht der Greifer aus zwei teleskopartig ineinander geführten Rundprofilen 50 und 51. Das innere Rundprofil ist an dem einen Ende an dem weiteren Profil 40 befestigt, länger als das äußere Rundprofil 51 und weist am anderen Ende zwei Laschen 52 auf (Fig. 9), in denen ein Bolzen 53 angeordnet ist. Auf dem Bolzen sind die einen Enden der beiden Flachprofilabschnitte 54 und 55 angelenkt, an deren anderen Enden die Flachprofilabschnitte 56 bzw. 57 unter Bildung des Scherengelenks 58 angelenkt sind. Die Mitte dieser Flachprofilabschnitte 56 und 57 ist jeweils auf einem Bolzen 59 schwenkbar gelagert. Ihre über diesen Bolzen 59 hinausgeführten Endabschnitte laufen in die Greiferbacken 60 bzw. 61 des Greifers aus. Das äußere Rundprofil 51 läuft in zwei Laschen 63 (Fig. 9) aus, in denen der Bolzen 59 angeordnet ist. In Richtung des weiteren Profils weist das äußere Rundprofil 51 eine Lasche 63 auf, der die an dem weiteren Profil 40 angeschweißte weitere Lasche 64 mit einer Reihe von Bohrungen 65 zugeordnet ist. Zwischen diesen beiden Laschen ist ein pneumatischer Arbeitszylinder 66 angeordnet, der durch entsprechendes Beaufschlagen das äußere Rundprofil auf dem inneren Rundprofil verschiebt und die Greiferbacken öffnet bzw. schließt. Je nachdem in welcher der Bohrungen 65 der Steckbolzen 67 des pneumatischen Arbeitszylinders angeordnet ist, ergibt sich eine mehr oder weniger große Öffnungsweite der Greiferbacken, so daß eine Anpassung an verschiedene Öffnungsdurchmesser der Trichter möglich ist.

Fig. 10 zeigt die Greiferbacken der Figuren 2 bzw. 3 Ausschnitt in perspektivischer Darstellung. Die freien Endabschnitte der Flachprofile 56 und 57 laufen in jeweils ein senkrecht zur Bewegungsrichtung des Greifers angeordnetes Ringsegment 70 bzw. 71 aus. Das untere Ringsegment weist zwei Greiferzähne 72 und 73 und das obere einen Greiferzahn 74 auf. In geschlossener Ruhestellung greift der Greiferzahn 74 kammartig zwischen die Greiferzähne 72 und 73.

Fig. 11 zeigt in der Darstellung der Fig. 2 bzw. 4 einen Greifer für das Einbinden von Nadelbäumen mit Wurzelballen. Mit diesen Figuren übereinstimmende Teile sind mit gleichen Bezugszeichen versehen.

An dem äußeren Rundprofil 51 ist eine Lasche 75 und an dieser eine Schale 76 mit einem Ringsegment 77 angeschweißt. Das mit 78 bezeichnete Scherengelenk weist nur eine Greiferbacke, die mit 79 bezeichnet ist, auf. Die Schale hat die geometrische Gestalt eines in Richtung der Mantellinien verlaufenden Ausschnitts aus einem Hohlzylinder. Die Schale ist so bemessen, daß sie das Netzkrohr und den Trichter ohne diese zu beschädigen durchfährt. Bei geöffnetem Greifer wird ein Baumstamm mit seinem Wurzelballen auf die Schale so gelegt, daß das Ringsegment 77 den Wurzelballen hintergreift.

Fig. 12 zeigt im Ausschnitt und in perspektivischer Darstellung die Schale im Ausschnitt.

Die Greiferbacke 79 ist ein nach Art eines gekrümmten

Fingers abgewinkeltes Profil, das in Schließstellung des Greifers die Baumscheibe hintergreift und den Wurzelballen gegen die Schale drückt.

Fig. 13 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel für einen Greifer. Mit der Figur 11 übereinstimmende Teile sind mit gleichen Bezugszeichen bezeichnet. Das mit 80 bezeichnete Scherengelenk weist zwei Greiferbacken 81 und 82 auf. Zusätzlich ist die Ebene in der sich das Scherengelenk bewegt zu derjenigen des Scherengelenks in Fig. 11 um 90° verdreht, d.h. sie liegt in einer zur Zeichenebene parallelen Ebene. Sie liegt somit waagrecht. Der Schwenkbolzen 83 des Scherengelenks ist an dem äußeren Rundprofil 51, der Schwenkbolzen 84 an dem inneren Rundprofil 50, das in dem äußeren Rundprofil teleskopartig geführt ist. Prinzipiell sind beide Rundprofile in ihrer Funktion vertauschbar,, wobei der konstruktive Aufwand größer ist. Gleiches gilt auch für die anderen Ausführungsbeispiele des Greifers.

Fig. 14 zeigt in perspektivischer Ansicht einen Ausschnitt eines weiteren Ausführungsbeispiels, das eine Abwandlung des Ausführungsbeispiels in Fig. 14 ist. Die Schale 85 befindet sich unterhalb der Verschwenkungsebene der beiden Greiferbacken 86 und 87, die durch den Doppelpfeil schematisch dargestellt ist. Die Greiferbacken weisen plattenförmige Greiferzähne 88 und 89 auf, die beim Schließen der Greiferbacken den Wurzelballen eines Baumes hintergreifen. Anstelle der beiden teleskopartig ineinander

geführten Profile ist ein am betreffenden Schlitten befestigter Profilabschnitt vorgesehen. An diesen ist wie aus der Figur ersichtlich, die Schale angeschweißt. Die Greiferbacken sind an diesem Profilabschnitt über ein Scherengelenk bzw. direkt angelenkt. Im letzteren Falle ist zum Betätigen der Greiferbacken ein zwischen ihnen angeordneter pneumatischer Arbeitszylinder vorgesehen.

Fig. 15 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel, das eine Abwandlung des Ausführungsbeispiels in Fig. 14 ist. Am starren Profil 90, das mit einem der Schlitten verbunden ist, ist die Schale 91 angeschweißt. Sie führt in den angeschweißten Lagerprofilabschnitten wie aus der Fig. 15 ersichtlich, die um ihrer Achse verschwenkbare Welle 95, die an ihrem freien Ende die Greiferbacke 96 aufweist und die am anderen Ende abgewinkelt ist. Dieser abgewinkelte Abschnitt steht in Eingriff mit einem pneumatischen Arbeitszylinder. Die zweite, mit 98 bezeichnete Greiferbacke ist in der ersichtlichen Weise an der Schale angeschweißt. Nach Durchfahren des Netzhohres und des Trichters wird die Greiferbacke 96 in Richtung A des Doppelpfeiles verschwenkt, ein Baum mit seinem Wurzelballen so auf die Schale gelegt, daß der Wurzelballen von der feststehenden Greifer^{backe} hintergriffen wird, anschließend wird die Greiferbacke 96 in Richtung B des Doppelpfeiles verschwenkt, wobei der Wurzelballen von ihr hintergriffen wird. Der Greifer zieht anschließend den Baum am Wurzelballen durch den Trichter und das Netzhohr,

wobei gleichzeitig das Netz übergestreift wird.

Die Bindevorrichtung wird erfindungsgemäß auch zum Einbinden von Laubbäumen und Sträuchern mit und ohne Wurzelballen eingesetzt, wobei die jeweilige Ausbildung des Greifers zum Einsatz kommt, die hierfür am geeignetsten ist.

Falls ein Umpflanzen der Laubbäume und Sträucher erst nach längerer Zeit vorgesehen ist, werden die Laubbäume und Sträucher erfindungsgemäß mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung in schluchförmiges Gewebe - bzw. Folienmaterial eingebunden, so daß sie längere Zeit gelagert werden können.

Bindevorrichtung für Nadelbäume

Schutzansprüche

- 1.) Bindevorrichtung für Nadelbäume mit mindestens einem Trichter und einem Netzhohr mit Netz, wobei der Trichter einen hohlzylinderförmigen Abschnitt und einen gegen die Richtung der zuzuführenden Nadelbäume sich kegelförmig erweiternden Abschnitt aufweist,
dadurch gekennzeichnet, daß
zwischen dem hohlzylinderförmigen Abschnitt (3) und dem sich kegelförmig erweiternden Abschnitt (1) ein Zwischenabschnitt (2) angeordnet ist und daß die Mantelfläche des Zwischenabschnittes tangential in die Mantelfläche des hohlzylinderförmigen Abschnittes und im wesentlichen stetig in die Mantelfläche des sich kegelförmig erweiternden Abschnittes ausläuft.
- 2.) Bindevorrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, daß
die Mantelfläche des Zwischenabschnittes mindestens in die Mantelfläche des sich kegelförmig erweiternden Abschnittes korbbogenartig ausläuft.

- 3.) Bindevorrichtung nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, daß
der Zwischenabschnitt aus Ringelementen (2b, 2c) besteht und daß die Ringelemente in Transportrichtung der zuzuführenden Nadelbäume überlappend angeordnet sind.
- 4.) Bindevorrichtung nach Anspruch 1, 2 oder 3,
dadurch gekennzeichnet, daß
das Netzhrohr (4) auf seiner Mantelfläche zwei Ringscheiben (5,6) aufweist.
- 5.) Bindevorrichtung nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet, daß
zwischen den Ringscheiben ein Gummiring angeordnet ist und das Netz zwischen der Mantelfläche des Netzhrohrs und dem Gummiring verläuft.
- 6.) Bindevorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5.
mit mindestens einem von ihr geführten, durch das Netzhrohr bis in den Bereich der Trichtermündung verschiebbaren Greifer, der zwei teleskopartig ineinandergeführte Profile aufweist, zwischen deren einen Enden ein Scherengelenk mit mindestens einer Greiferbacke und zwischen deren anderen Enden ein pneumatischer Zylinder zum Betätigen der Greiferbacke angeordnet ist,
dadurch gekennzeichnet, daß
die Bindevorrichtung zum Führen des Greifers ()
einen U-förmigen Rahmen () mit in Richtung zum

Erdreich zeigenden Schenkeln (,) aufweist, der Trichter im Bereich des einen Schenkels () angeordnet ist, der Rahmen mindestens auf der einen Seite in Bewegungsrichtung des Greifers verlaufend ein oberes nach unten offenes U-Profil () mit nach innen abgewinkelten Schenkeln und ein unteres nach unten offenes U-Profil () aufweist und die beiden Profile eine Zwangsführung für einen verschiebbaren, den Greifer aufweisenden Schlitten bilden.

- 7.) Bindevorrichtung nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet, daß
der andere Schenkel eine Dreipunktaufhängung für einen landwirtschaftlichen Antrieb aufweist.
- 8.) Bindevorrichtung nach Anspruch 6 oder 7,
dadurch gekennzeichnet, daß
der Schlitten mit Rollen (,) aufweisenden Aufhängungen (,) in das obere nach unten offene U-Profil eingreift.
- 9.) Bindevorrichtung nach Anspruch 6, 7 oder 8,
dadurch gekennzeichnet, daß
der Schlitten zwei Profilabschnitte (,) mit Rollen aufweist und die Rollen mit senkrecht zur Bewegungsrichtung des Greifers verlaufender Achse in dem unteren nach unten offenen U-Profil geführt sind.
- - -

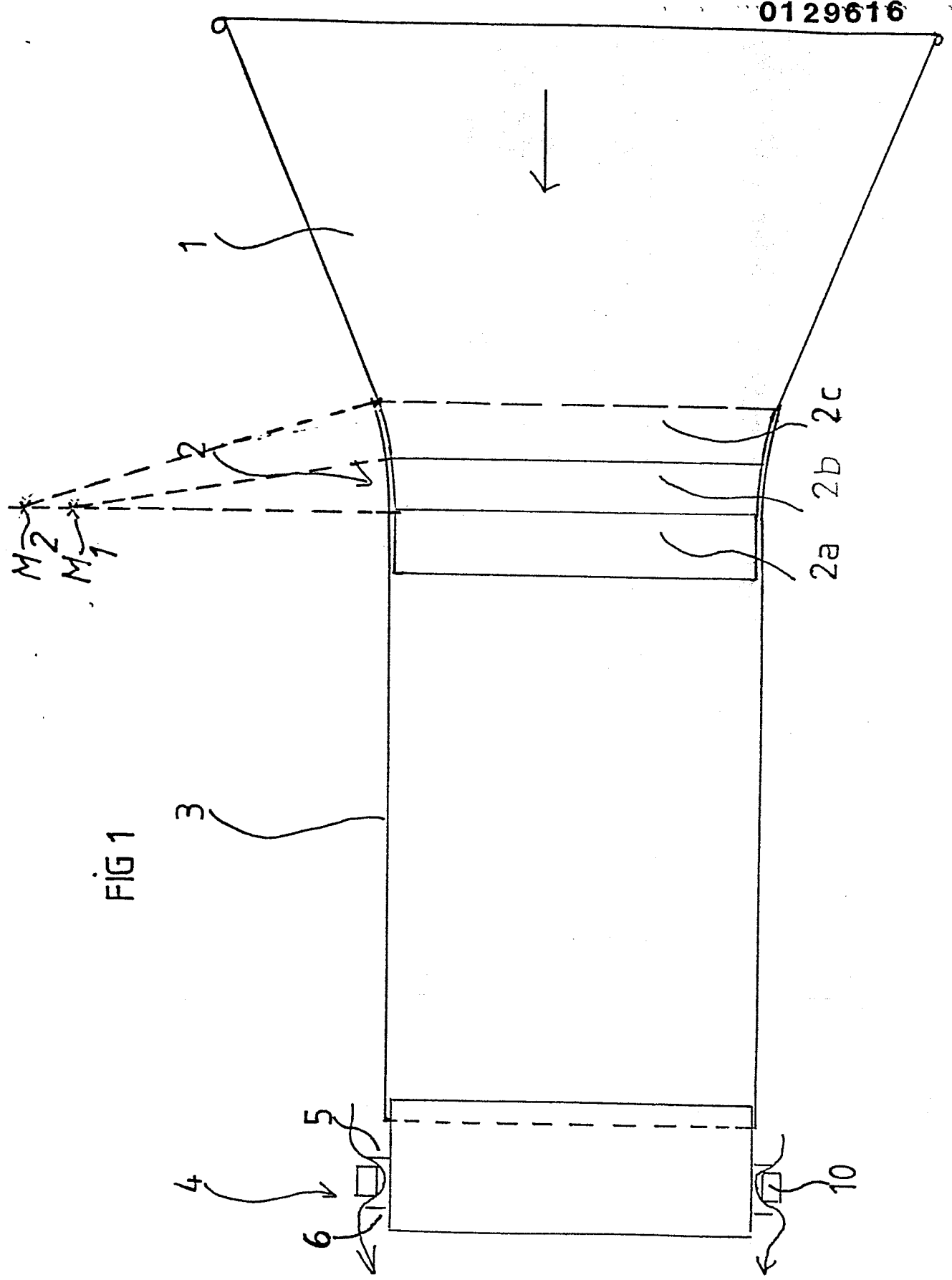
- 10.) Bindevorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 9,
dadurch gekennzeichnet, daß
an den beiden Profilabschnitten die Enden einer Kette () befestigt sind, die Kette in dem unteren nach unten offenen U-Profil geführt und durch Kettenräder (,) im Bereich der Schenkel des Rahmens umgelenkt ist.
- 11.) Bindevorrichtung nach Anspruch 10,
dadurch gekennzeichnet, daß
die Kettenräder auf den voneinander abgewandten Seiten der Schenkel angeordnet sind.
- 12.) Bindevorrichtung nach 10 oder 11,
dadurch gekennzeichnet, daß
das Kettenrad im Bereich des Trichters unter Ausbildung eines Spannschlusses () angeordnet ist.
- 13.) Bindevorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 12,
dadurch gekennzeichnet, daß
das Kettenrad () im Bereich des vom Trichter entlegenen Schenkels auf der Abtriebswelle eines Hydraulikmotors () angeordnet ist.
- 14.) Bindevorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 13,
dadurch gekennzeichnet, daß
im Bereich des einen Schenkels des U-förmigen Rahmens zwei Trichter für jeweils einen Greifer (,) angeordnet sind und der U-förmige Rahmen zwei Zwangsführungen und zwei Schlitten für die Greifer aufweist.

- 15.) Bindevorrichtung nach Anspruch 14,
dadurch gekennzeichnet, daß
über beide Kettenräder (,) jeweils eine Kette
(,) geführt ist und das eine Ende jeder Kette
an dem einen Schlitten und das andere Ende an dem
anderen Schlitten befestigt ist.
- 16.) Bindevorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 15,
dadurch gekennzeichnet, daß
das Scherengelenk zwei Greiferbacken aufweist und
der pneumatische Arbeitszylinder () zwischen den
anderen Enden der beiden teleskopartig ineinander-
geführten Profile zur Vorgabe der Öffnungsweite
der Greiferbacken versetzbar angeordnet ist.
- 17.) Bindevorrichtung nach Anspruch 16,
dadurch gekennzeichnet, daß
die untere Greiferbacke zwei Greifzähne (,)
und die obere Greiferbacke einen Greifzahn ()
und die Greifzähne zur Zentrierung des Stammes ei-
nes Nadelbaumes in der Arbeitsstellung derart an-
geordnet sind, daß sie in der geschlossenen Ruhe-
stellung kammart^tig ineinander greifen.
- 18.) Bindevorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 15,
dadurch gekennzeichnet, daß
zum Einbinden von Nadelbäumen mit Wurzelballen das
Sch^erengelenk eine bzw. zwei Greiferbacken aufweist
und das eine der beiden teleskopartig ineinander ge-
führten Profile eine Schale () zum Aufnehmen des
Wurzelballens.

- 19.) Bindevorrichtung nach Anspruch 18,
dadurch gekennzeichnet, daß
die Schale ein Ringsegment zum Hintergreifen des
Wurzelballens aufweist.
- 20.) Bindevorrichtung nach Anspruch 18 oder 19,
dadurch gekennzeichnet, daß
das Scherengelenk eine Greiferbacke hat und die
Greiferbacke ein abgewinkeltes bzw. gekrümmtes
Profil zum Andrücken des Wurzelballens an die Scha-
Schale ist.
- 21.) Bindevorrichtung nach Anspruch 18 oder 19,
dadurch gekennzeichnet, daß
das Scherengelenk zwei Greiferbacken hat, die Ver-
schwenkungsebene des Scherengelenks waagerecht
verläuft und das Scherengelenk die Schale über-
streicht.
- 22.) Bindevorrichtung nach einem der Ansprüche 18, 19
oder 21,
dadurch gekennzeichnet, daß
die Greiferbacken zum Hintergreifen des Wurzelbal-
lens hakenförmig abgewinkelt sind.
- 23.) Bindevorrichtung nach einem der Ansprüche 18 bis 22,
dadurch gekennzeichnet, daß
anstelle der teleskopartig ineinander geführten Pro-
file ein starres Profil am Schlitten angeordnet ist
und mindestens die eine Greiferbacke durch einen

Arbeitszylinder betätigbar ist.

- 24.) Bindevorrichtung nach Anspruch 23,
dadurch gekennzeichnet, daß
die eine Greiferbacke senkrecht zur Bewegungsrichtung des Greifers auf einer von der Schale geführten Welle verschwenkbar und die andere Greiferbacke an der Schale feststehend angeordnet ist.
- 25.) Verwendung der Bindevorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 24 zum Einbinden von Laubbäumen und/oder Sträuchern mit bzw. ohne Wurzelballen.
- 26.) Bindevorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 25 gekennzeichnet durch die Verwendung von schlauchförmigem Gewebe- bzw. Folienmaterial anstelle von Netzen.



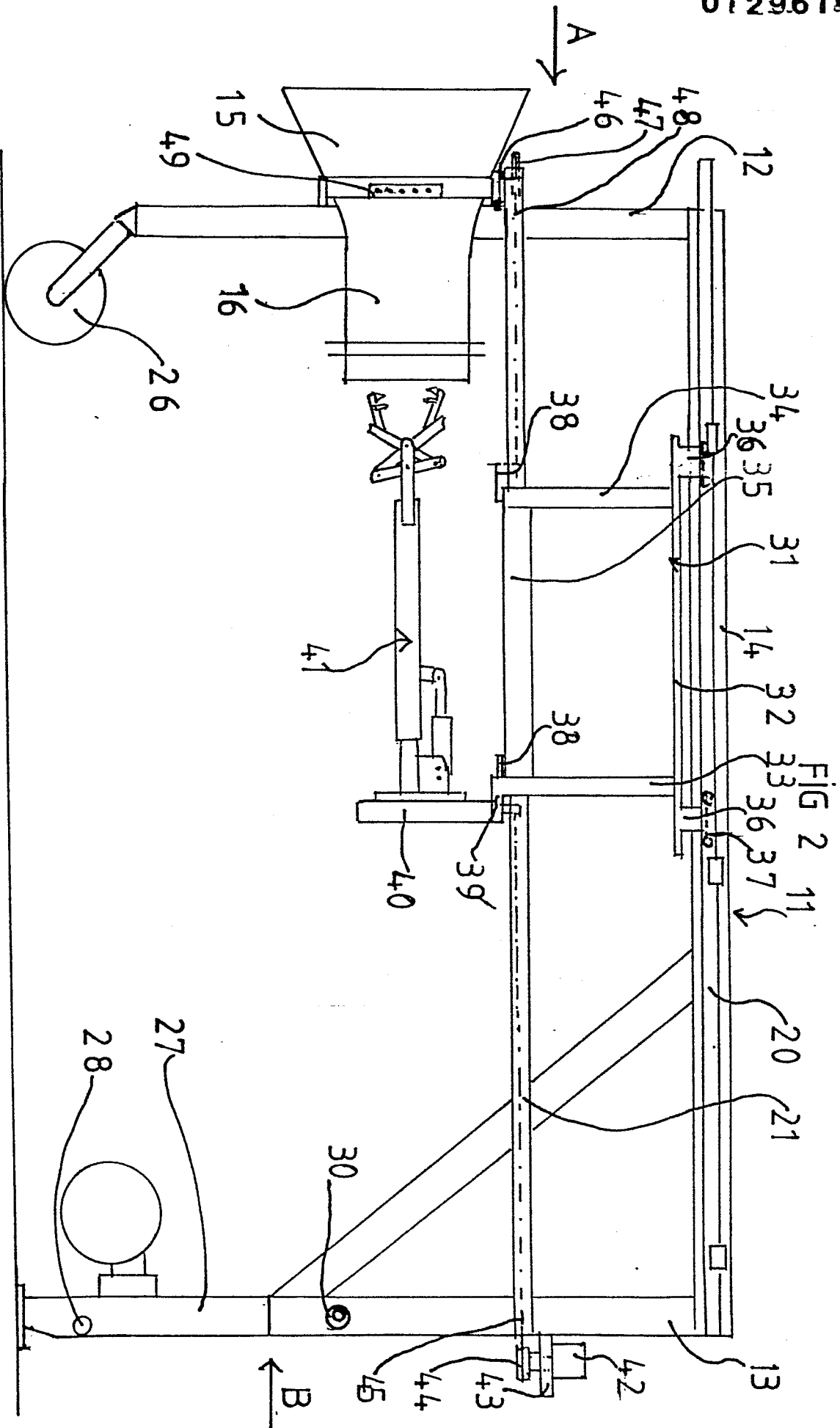
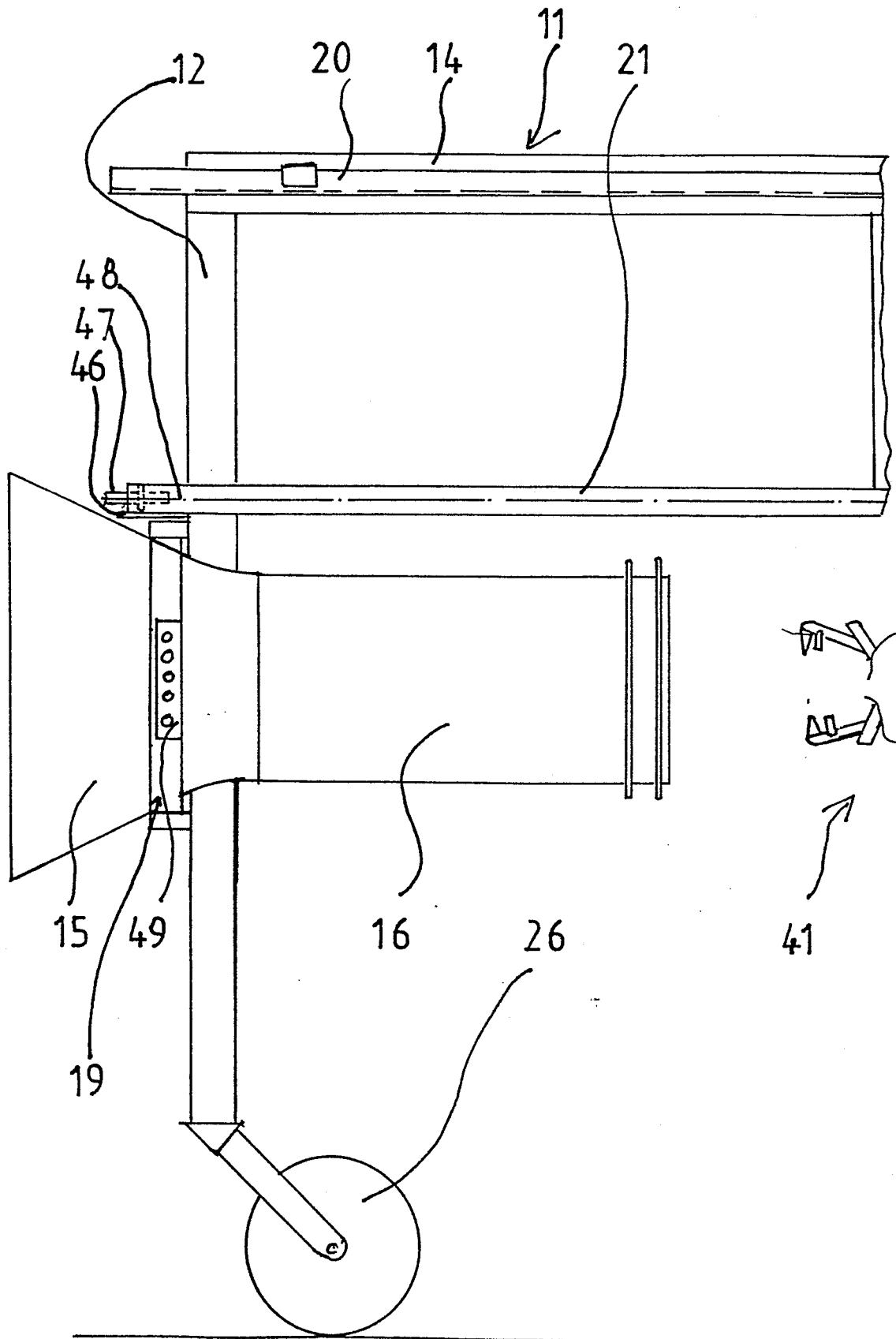


FIG 3



4/12

0129616

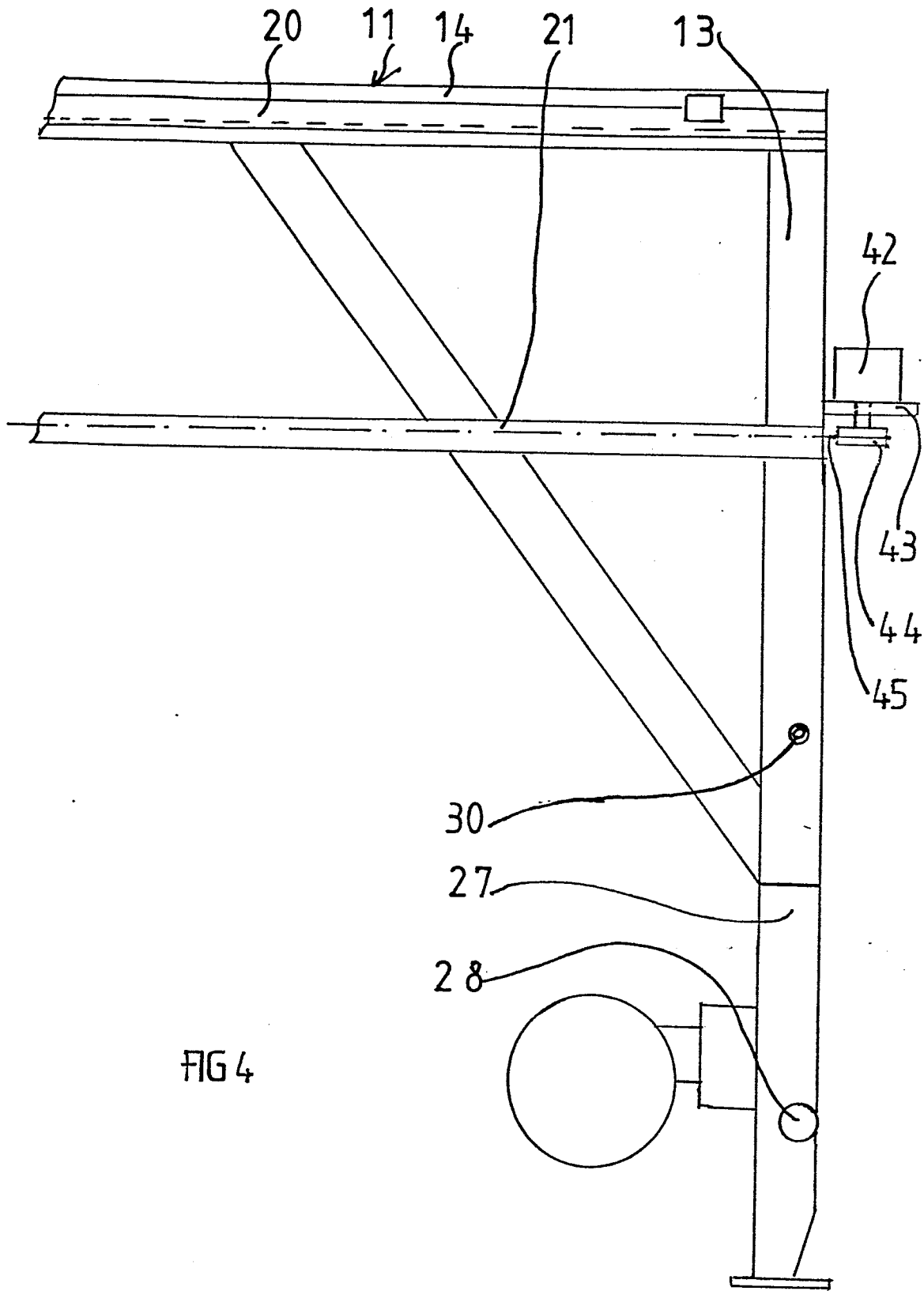


FIG 4

FIG 5

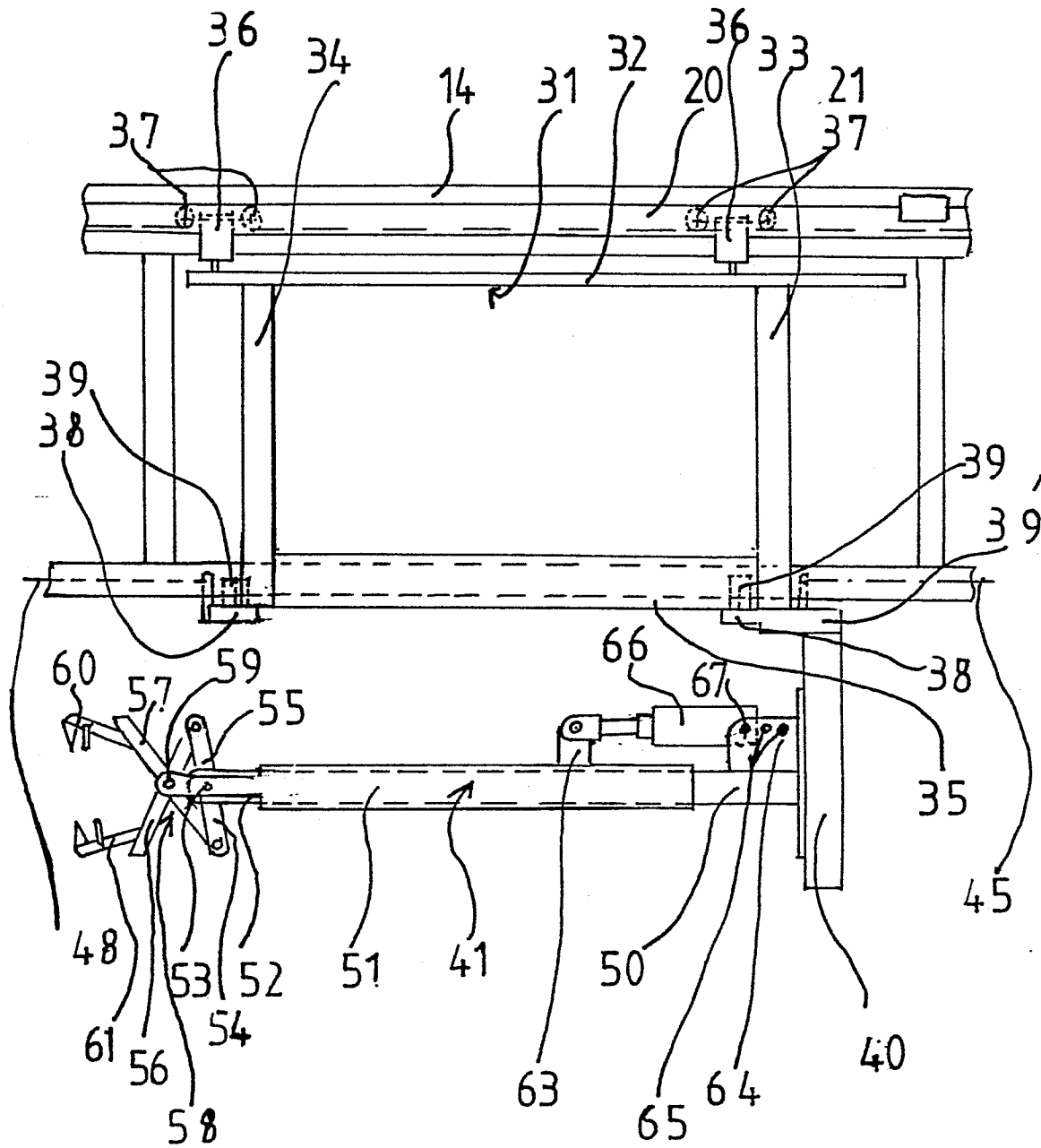
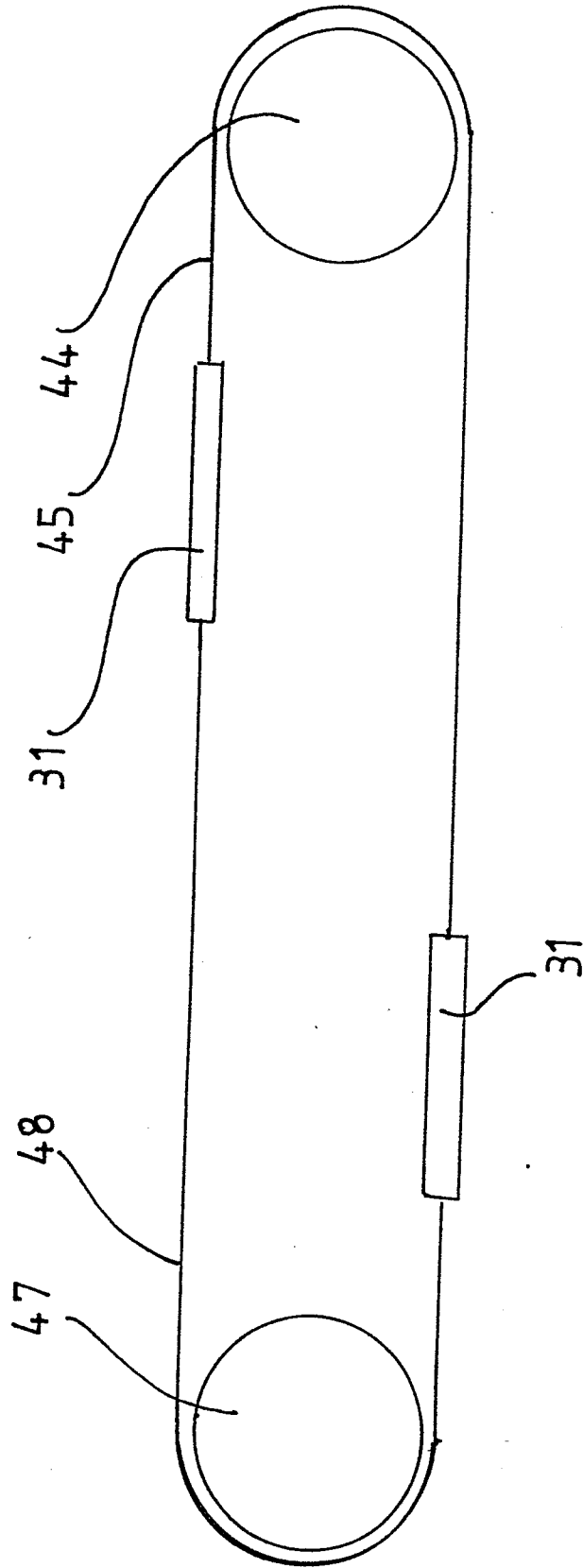


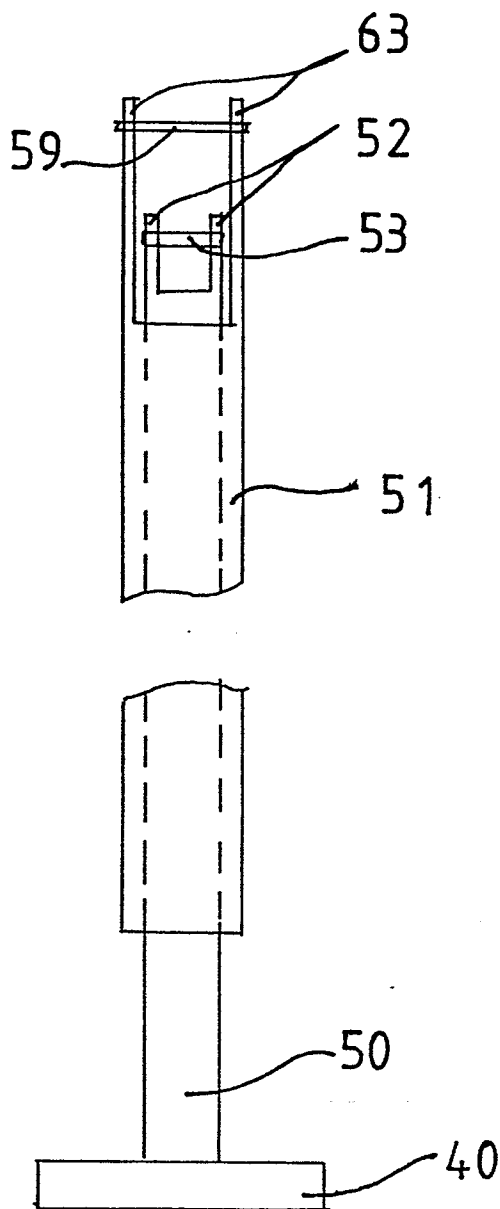
FIG 8



9/12

0129616

FIG 9



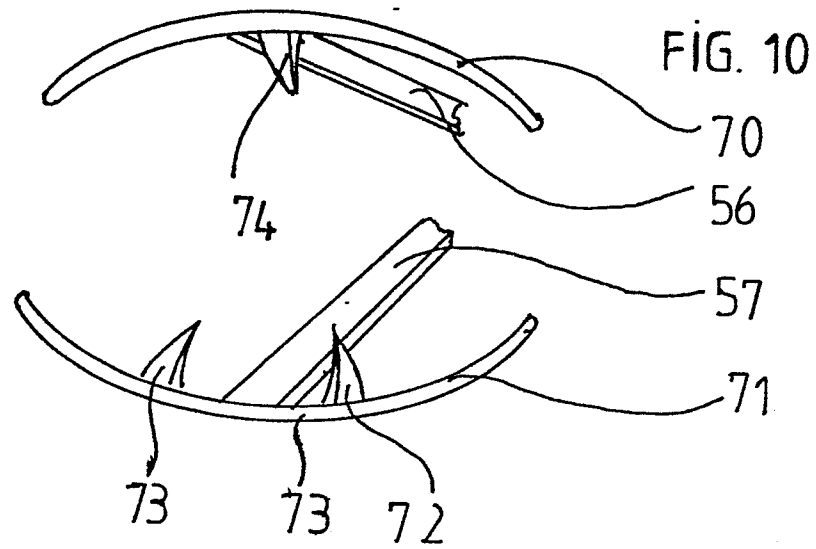


FIG. 12

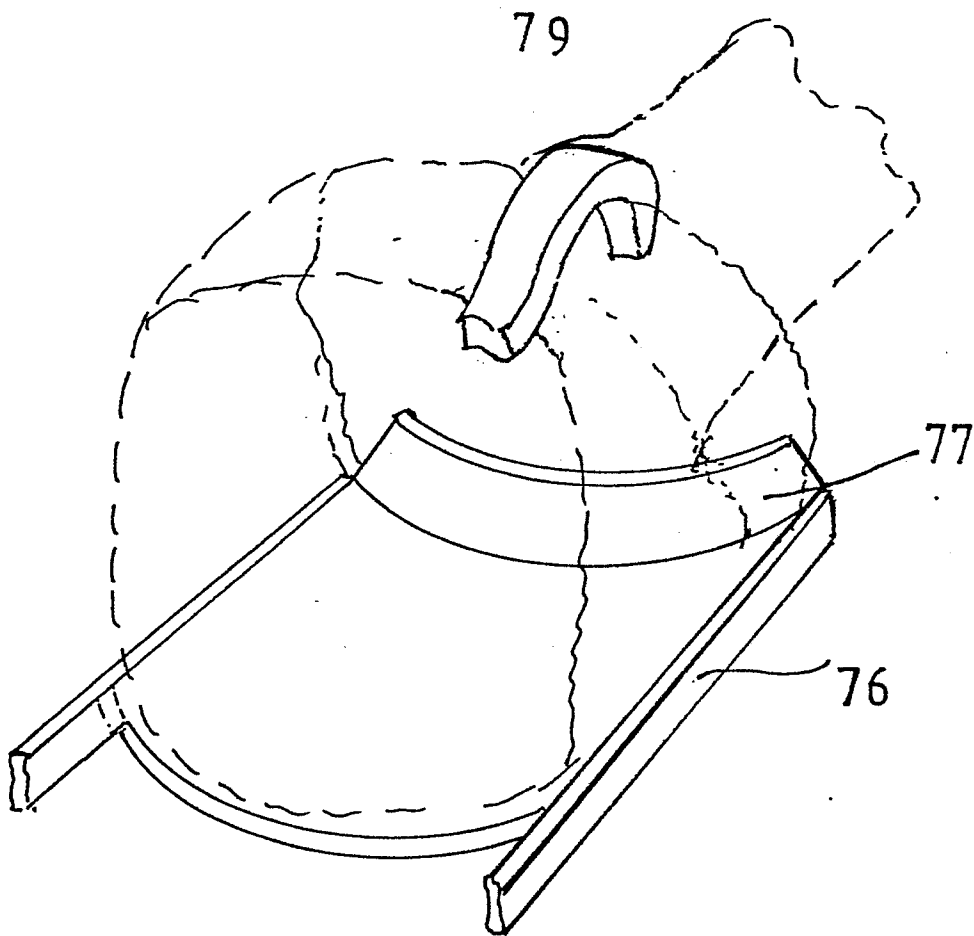


FIG 11

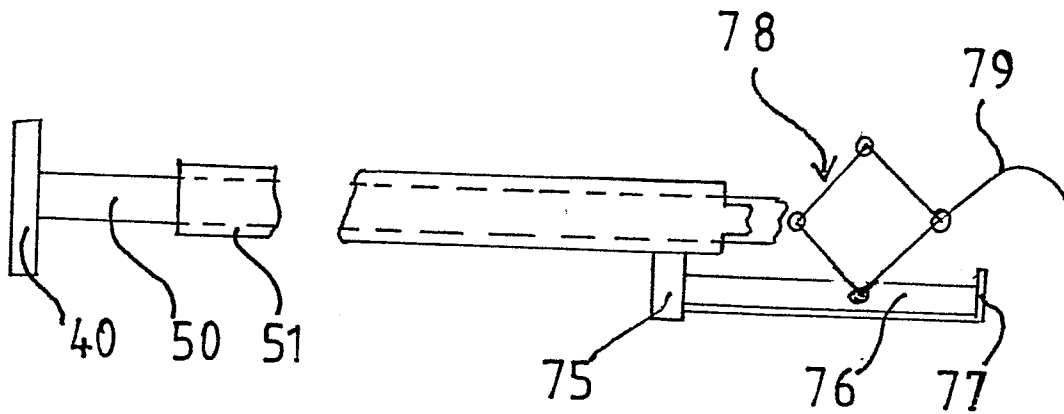


FIG 13

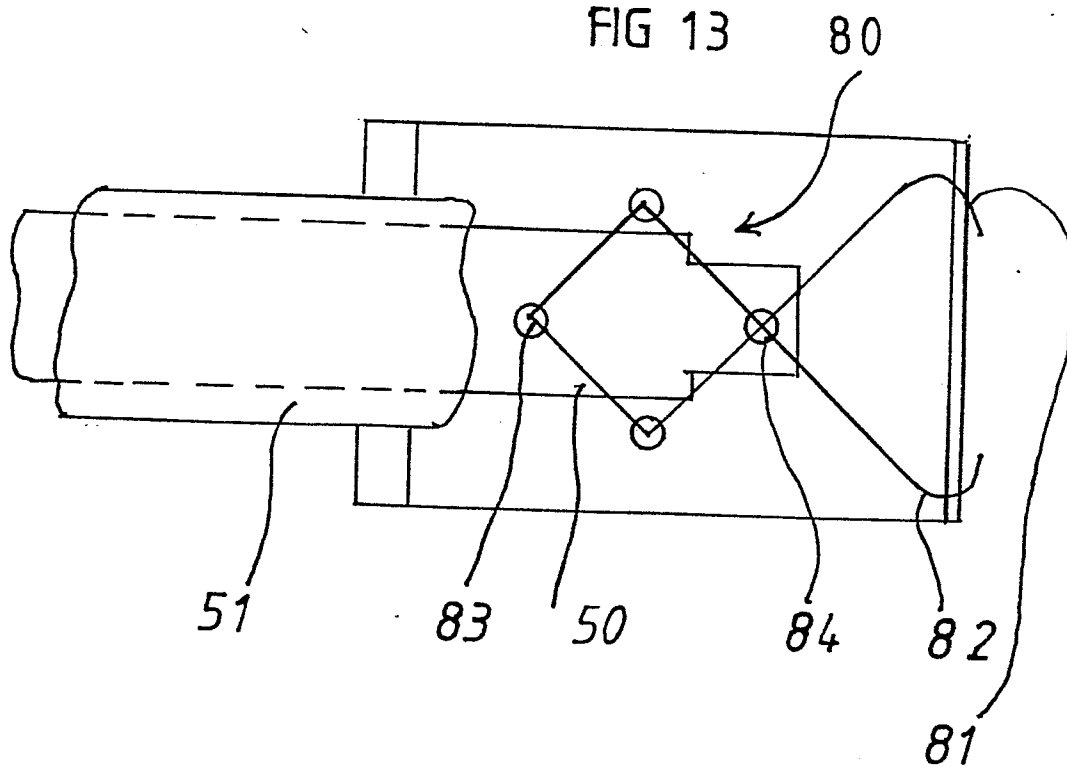


FIG 14

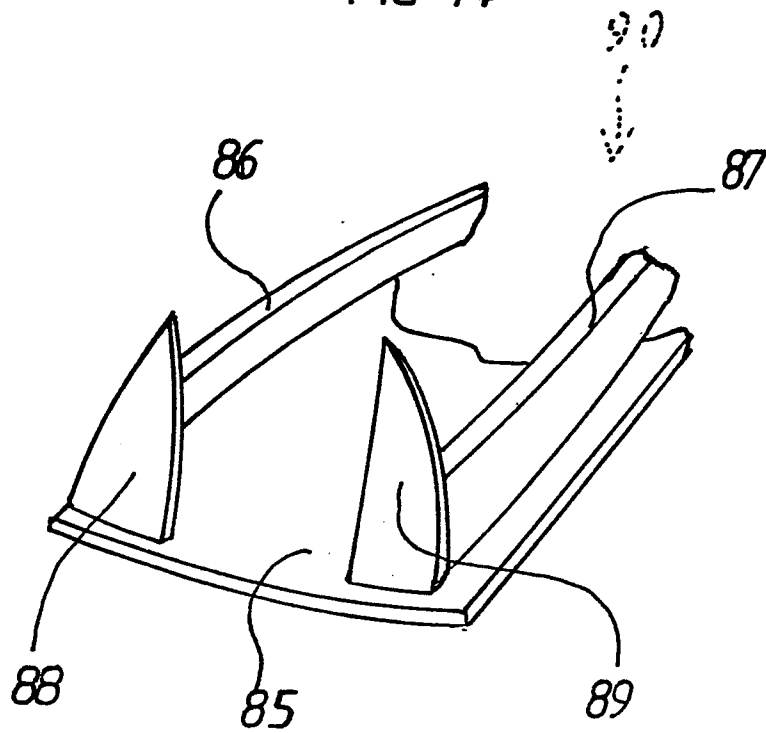


FIG 15

