DEUTSCHE DEMOKRATISCHE REPUBLIK
AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

PATENTSCHRIFT 200 449/8

Wirtschaftspatent
Erteilt gemäß § 5 Absatz 1 des Änderungsgesetzes zum Patentgesetz

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

				Int. Cl.[3]	
(11)	200 449 8	(44)	04.05.83	3(51)	A 01 C 23/02 A 01 B 13/08
(21)	WP A 01 C / 233 866 1	(22)	05.10.81		

(71) siehe (72)

(72) Reich, Jürgen, Dr.agr. Dipl.-Ing.; Stracke, Walter, Dr.habil.agr.; Bormann, Gudrun; Schulz, Sieglinde, DD

(73) siehe (72)

(74) Dr. Hartwig Hergenhan, Forschungszentrum f. Bodenfruchtbarkeit, 1278 Müncheberg, Wilhelm-Pieck-Str. 72

(54) Vorrichtung zur Effektortiefeinbringung in Böden

(57) Die Vorrichtung zur Effektortiefeinbringung in Böden dient vorrangig zur Melioration von staunassen Löß- und Lehmböden. Durch die zusätzliche Anbringung einer speziellen Zusatzvorrichtung (Fig.1 und 2) am Schwertrücken des Lockerungswerkzeuges wird beim Einsatz eine kombinierte Tiefverlagerung von anstehendem Krumenmaterial und beim Pflügen in den Krumenbasisbereich plazierter Effektoren bewirkt. Die dabei geschaffenen Depots aus Krumen/Nährstoff/Unterboden-Gemisch werden angelegt, damit bei strukturverbessertem Bodenmaterial eine biologische Erschließung des Unterbodens durch Nährstoffanreicherung am Bodenkolloid erfolgt, die eine verstärkte Durchwurzelung des bei der Einbringung hergestellten Lockerungsgefüges im Unterboden und eine stärkere Vernetzung der Wurzelmassen in diesem herbeiführt. Die Anwendung kann in Meliorations- und Pflanzenproduktionsbetrieben bei der Durchführung von Gefügemeliorationsmaßnahmen, die primär die Erschließung des Unterbodens und/oder die Vertiefung der Ackerkrume zum Ziel haben, erfolgen. – Fig.1 –

13 Seiten

233866 1

Titel der Erfindung
Vorrichtung zur Effektortiefeinbringung in Böden

Anwendungsgebiet der Erfindung
Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Effektortiefeinbringung in Böden. Diese mehrteilige Vorrichtung für Lockerungswerkzeuge eignet sich zur Durchführung von Maßnahmen vorrangig zur Melioration von staunassen Löß- und Lehmböden. Mit ihr wird eine kombinierte Tiefverlagerung anstehenden A_p-Bodenmaterials und beim Pflügen in den Krumenbasisbereich plazierter Effektoren während der Tieflockerung erzielt.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen
International existieren zahlreiche Methoden und Geräte zur differenzierten Auflockerung des Ackerbodens und gleichzeitigen Einbringung von Nähr- und Wirkstoffen im festen, flüssigen und gasförmigen Aggregatzustand. Dabei wird nach Düngungs- und Meliorationsverfahren unterschieden. Die weit verbreiteten Düngungsverfahren dienen dazu, den Entzug der Nährstoffe durch die Pflanze und damit den Nährstoffhaushalt des Bodens auszugleichen und sind somit auf die Erhöhung des Pflanzenwachstums ausgerichtet. Bei den weniger verbreiteten Meliorationsverfahren steht die langfristige Erhaltung der bei der Verfahrensanwendung erzielten Lockerstrukturen als wesentliche Voraussetzung für ein erhöhtes Wasserspeichervermögen sowie ein vermehrtes, ungehemmtes Wurzelwachstum im Vordergrund. Der dabei anfallende Düngungseffekt wird als Sekundärwirkung angesehen. Für beide Maßnahmen kommen vorwiegend Kalk, Stickstoff, Phosphor und Kali in unterschiedlicher Form und Menge als Effektor zur Anwendung. Die Aufwandmenge hängt von seiner spezifischen Wirksamkeit ab und liegt bei den bodenstabilisierenden Verfahren in der Regel höher als bei den konventionellen Düngungsverfahren.

Im weiteren interessiert die Einbringung von Effektoren zur Bodenstabilisierung. Derartige Verfahren wurden in den letzten 10 Jahren in zunehmendem Maße in mehreren Ländern (USA, UdSSR, Großbritannien, BRD, CSSR, DDR u.a.) bekannt. Im Vordergrund steht dabei die direkte Tiefeinbringung bodenverbessernder Substanzen in unterschiedliche Unterbodenbereiche während der Tiefbearbeitung.
Sie erfolgt in den genannten Ländern aus mitgeführten offenen Behältern, Tank- und Druckgefäßen unterschiedlicher Form und unterschiedlicher Plazierung bei Verwendung von Dosier- und Fördermechanismen über Fallschächte, Leitungssysteme, Verteilmechanismen u.ä. Die Auswahl der Antriebsarten und der Prinziplösungen zur Förderung und Dosierung der Effektoren hängt maßgeblich vom Zustand der anzuwendenden Substanzen und der damit im Zusammenhang stehenden differenzierten Behälterplazierung auf den Mechanisierungsmitteln ab.
Unter Druck stehende Gase bzw. Flüssigkeiten bewegen sich bei Zwischenschaltung einer vorwiegend wegeabhängig betriebenen Dosiereinrichtung unabhängig von ihrer Plazierung selbständig zur Austrittsöffnung. Drucklose Flüssigkeiten dagegen erfordern für ihre Dosierung und Förderung zusätzlich Pumpen, Gebläse, Kompressoren und andere angetriebene Baugruppen, deren Dosiergenauigkeit relativ niedrig liegt, da die vorrangig verwendeten Antriebsmechanismen - Zapfwelle, Hydrauliksystem oder Kardan des Zugmittels - die erheblichen Geschwindigkeitsdifferenzen bei der Tieflockerung durch Schlupf nicht berücksichtigen. Zur Bevorratung dieser Medien werden auf dem Zugmittel - bei Kettentraktoren an der Front und bei Allradtraktoren auf dem Heck - großvolumige Behälter deponiert, die eine rationelle Einbringung höherer Aufwandmengen ermöglichen. Für die Feststoffeinbringung kommen vorwiegend Behälteraufbauten auf dem Gerät bzw. über dem Werkzeug zur Anwendung, die den Einsatz einfacher Antriebsarten zur wegeabhängigen Förderung bzw. Dosierung der Substanzen gewährleisten. Die Anwendbarkeit dieser bekannten Ausrüstungsvarianten für den vorgesehenen Verwendungszweck wird jedoch durch die räumlich und gewichtsmäßig begrenzte Aufnahmefähigkeit der Behälter erheblich eingeschränk
Insgesamt ist festzustellen, daß zur Einbringung verschieden-

artiger Substanzen in den Unterboden eine Vielzahl mechanisierter Verfahren existieren. Während die technischen Lösungen zur Flüssigkeitseinbringung weitestgehend den praktischen Erfordernissen entsprechen, erfüllen die bekannten Mechanisierungsmittel zur Einbringung von Feststoffen besonders bei größeren Aufwandmengen die an die Bevorratung, Dosierung und Verteilung gestellten Anforderungen nicht im ausreichenden Maße. Der breite Einsatz aller Verfahren zur Direkteinbringung wird durch differenziert hohe Anforderungen an die Lager-, Transport- und Einbringeprozesse erschwert.
Auf Grund der hohen arbeitsorganisatorischen und materiellen Anforderungen an die Verfahren und Mechanisierungsmittel der direkten Einbringung von Substanzen in den Unterboden sowie der dabei aus technischen Gründen begrenzten Einsetzbarkeit von konzentrierten, besser verfügbaren Feststoffen, sind neue, weniger aufwendigere Methoden und damit Geräte bzw. Werzeuge notwendig.

Ziel der Erfindung

Der Zweck der Erfindung ist die Beseitigung bzw. Herabminderung der oben geschilderten Mängel bei Anwendung extensiver Verfahrenstechnik zur Verbesserung der Bodenstruktur, der Erschließung des Unterbodens und der Erhöhung der Bodenfruchtbarkeit.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zu beschreiben, um damit oberflächlich abgelegte und durch modifizierte Formen der Bodenbearbeitung im Krumenbasisbereich angesiedelte feste oder flüssige Substrate in den Bereich des Unterbodens in Tiefen von etwa 3...7 dm einbringen und in diesem Bereich vertikal unbegrenzte und horizontal möglichst breite Depots aus Nährstoff/Krumen/Unterboden-Gemisch anlegen zu können.
Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, daß in an sich bekannter Weise am Zugmittel angehängte bzw. aufgebaute Rahmenkonstruktionen mit tieflockernden Werkzeugen bestückt sind, die die Auflockerung im Unterbodenbereich besorgen. Erfindungsgemäß ist an einer zusätzlich angebrachten Halterung am

Schwertrücken des Lockerungswerkzeuges die Zusatzeinrichtung zur kombinierten Krumenmaterialvertiefung/Effektorverlagerung kraftschlüssig befestigt. Sie besteht aus zweiteiligen dach- bzw. keilförmigen Scharwerkzeugen und einem daran entgegen der Arbeitsrichtung angepaßten Einlagerungsschacht unterschiedlicher Form mit geschlossenen oder durchbrochenen Begrenzungsflächen. Das starre Zusatzwerkzeug schneidet beeinflußt durch die konkrete Scharform einen annähernd rechteckigen Hohlraum in den vom Lockerungswerkzeug aufgebrochenen Bodenkörper. Der so geschaffene Hohlraum wird vom Schacht solange erhalten, bis sich das durch die Aufbruchwirkung seitlich und oberhalb des Zusatzwerkzeuges entstandene Krumenmaterial/Wirkstoff/Unterboden-Gemisch im Schacht und partiell außerhalb des Schachtes zum großen Teil, möglichst breitflächig in den aufgelockerten Unterboden verlagert hat. Die beim Aufbruch eingeleitete Gemischbildung wird während des Verlagerungs- und Setzungsprozesses fortgesetzt. Den Anteil der Gemischkomponenten bestimmt die vertikale Stellung und die Form des Zusatzwerkzeuges sowie die Schachtgestaltung. Zur Gewährleistung der erforderlichen Zuordnung des Zusatzwerkzeuges am Grundwerkzeug ist bei unterschiedlicher Lockerungstiefe eine stufenweise vertikale Verstellmöglichkeit vorgesehen. Die Vorrichtung besteht aus einfachen, modifizierten Zusatzbaugruppen zum Lockerungswerkzeug, die ohne besondere Anforderungen gebaut und angepaßt werden können.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll nachstehend an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert werden. Die dazugehörigen Zeichnungen zeigen:

Figur 1: Lockerungswerkzeug mit Zusatzvorrichtung 1 (Seitenansicht)

Figur 2: Zusatzvorrichtung 1 (Draufsicht)

Figur 3: Lockerungswerkzeug mit Zusatzvorrichtung 2 (Seitenansicht)

Figur 4: Zusatzvorrichtung 2 (Draufsicht)

Figur 5: Lockerungswerkzeug mit Zusatzvorrichtung 3 (Seitenansicht)

Figur 6: Zusatzvorrichtung 3 (Draufsicht)

Figur 7: Bodenprofil vor der Verfahrensdurchführung
Figur 8: Bodenprofil nach der Verfahrensdurchführung

Das komplette Lockerungswerkzeug 1 (Figur 1, 3 und 5) besteht aus dem Schwert 2, dem Schar 3 und der Schneide 4 ergänzt durch eine form- bzw. kraftschlüssig angebrachte Zusatzhalterung 5 und die komplette Zusatzvorrichtung 6. Die Zusatzvorrichtung 6 besteht aus dem Scharwerkzeug 7 mit den 2-teiligen Grundkörpern 8 und den Scharen 9 sowie dem Schacht 10 mit der Schachthalterung 11 und der Schachtbegrenzung 12. Die erforderliche Zuordnung zwischen der Zusatzvorrichtung 6 und dem Schar 3 wird durch eine stufenweise, vertikale Verstellung an den Befestigungspunkten 13 erreicht. In den vorstehenden Figuren sind modifizierte Zusatzhalterungen 5 und Zusatzvorrichtungen 6 dargestellt. Sie unterscheiden sich im wesentlichen durch die Form des Scharwerkzeuges sowie die Anbringung und Gestaltung des Schachtes. Die Dachform des Scharwerkzeuges und/oder die unverstrebte Gitterform der Schachtbegrenzung wirken sich im Einsatz selbstreinigend und energiesparend aus.

In Figur 7 ist ein für die Verfahrensanwendung typisches Bodenprofil schematisch dargestellt. Der bis zu ca. 3 dm mächtige A_p-Horizont 14 ist in die zwischen 4...5 dm mächtige Stauzone 15 einbezogen. Im unteren Bereich des A_p-Horizontes befindet sich der eingepflügte Effektor 16, der in der Regel von unterschiedlich ausgeprägten Krumenbasisverdichtungen 17 unterlagert ist. Unterhalb 4...5 dm steht der dichtgelagerte, dem Pflanzenwachstum nicht erschlossene Staukörper 18 an. Durch Anwendung der Vorrichtung in Verbindung mit einem Lockerungswerkzeug wird der Unterboden entsprechend der Zielstellung nachhaltig verbessert und das Profil entspricht der Darstellung nach Figur 8. Der gelockerte Bodenkörper 19 reicht bei der meliorativen Lockerung in 7...9 dm Tiefe. Die Effektoranreicherungszonen 20 werden intensiv von Pflanzenwurzeln 21 durchzogen und stabilisieren auch über diesen Bereich hinaus den durch die Lockerung geschaffenen Grob- und Mesoporenanteil.

Durch die Anwendung der beschriebenen Vorrichtung kann auf ausgewählten Standorten die materiell-technisch und arbeits-

organisatorisch aufwendigere Direkteinbringung von Effektoren bei der Tieflockerung auf gepflügtem Acker ersetzt werden. Als vorteilhafte Nebenwirkungen des neuen Verfahrens treten der Krumenvertiefungs- und Düngungseffekt auf. Hinzu kommt bei geringfügig höherem Zugkraftaufwand eine intensivere Lockerungswirkung im krumennahen Unterbodenbereich bei unterschiedlichen Bodenfeuchteverhältnissen.

Ferner wird der Einsatz fester bzw. flüssiger Nähr- und Wirkstoffe als Effektor zur Stabilisierung von gelockertem Unterboden durch die Erfindung insofern deutlich verbessert, daß die tiefeingepflügten Effektoren während der Tieflockerung erheblich intensiver auf mechanischem Wege im vorgesehenen Unterbodenbereich plaziert werden können als das bei alleiniger Lockerung der Fall war. Das Volumen des streifenweise mit Effektor angereicherten Unterbodens wird wesentlich vergrößert. Der bisher primär erforderliche, langwierige Verlagerungsprozeß durch die Bodenwasserbewegung trägt insbesondere im Bereich der Anreicherungszonen sekundären Charakter. Die deutlich intensivere Durchwurzelung nach Verfahrensanwendung ist durch Versuche erwiesen und ermöglicht einen meliorativen Stabilisierungseffekt, Ertragserhöhungen und bessere Befahrbarkeit der Böden in Feuchtephasen. Ein besonderer ökonomischer Nutzen liegt in dem gegenüber der Direkteinbringung weiter verringerten Investitionsaufwand und einer noch besseren Nutzung und Auslastung von bereits vorhandener materiell-technischer Basis.

Erfindungsansprüche

1. Vorrichtung zur Effektortiefeinbringung in Böden mit an Zugmitteln angebauten bzw. angehängten Tieflockerern, gekennzeichnet dadurch, daß an einem oder an den Lockerungswerkzeug(en) (1) eine vertikal verstellbare Zusatzvorrichtung (6), bestehend aus dem meißelförmigen Scharwerkzeug (7) und einem heckseitig angeordneten, vertikal und entgegen der Fahrtrichtung offenen Schacht (10) starr angebracht ist.

2. Vorrichtung nach Punkt 1 gekennzeichnet dadurch, daß das Scharwerkzeug (7) keil- bzw. dachförmig und die Schachtbegrenzung (12) geschlossen bzw. durchbrochen ausgebildet ist.

Hierzu 5 Seiten Zeichnungen

Fig.1

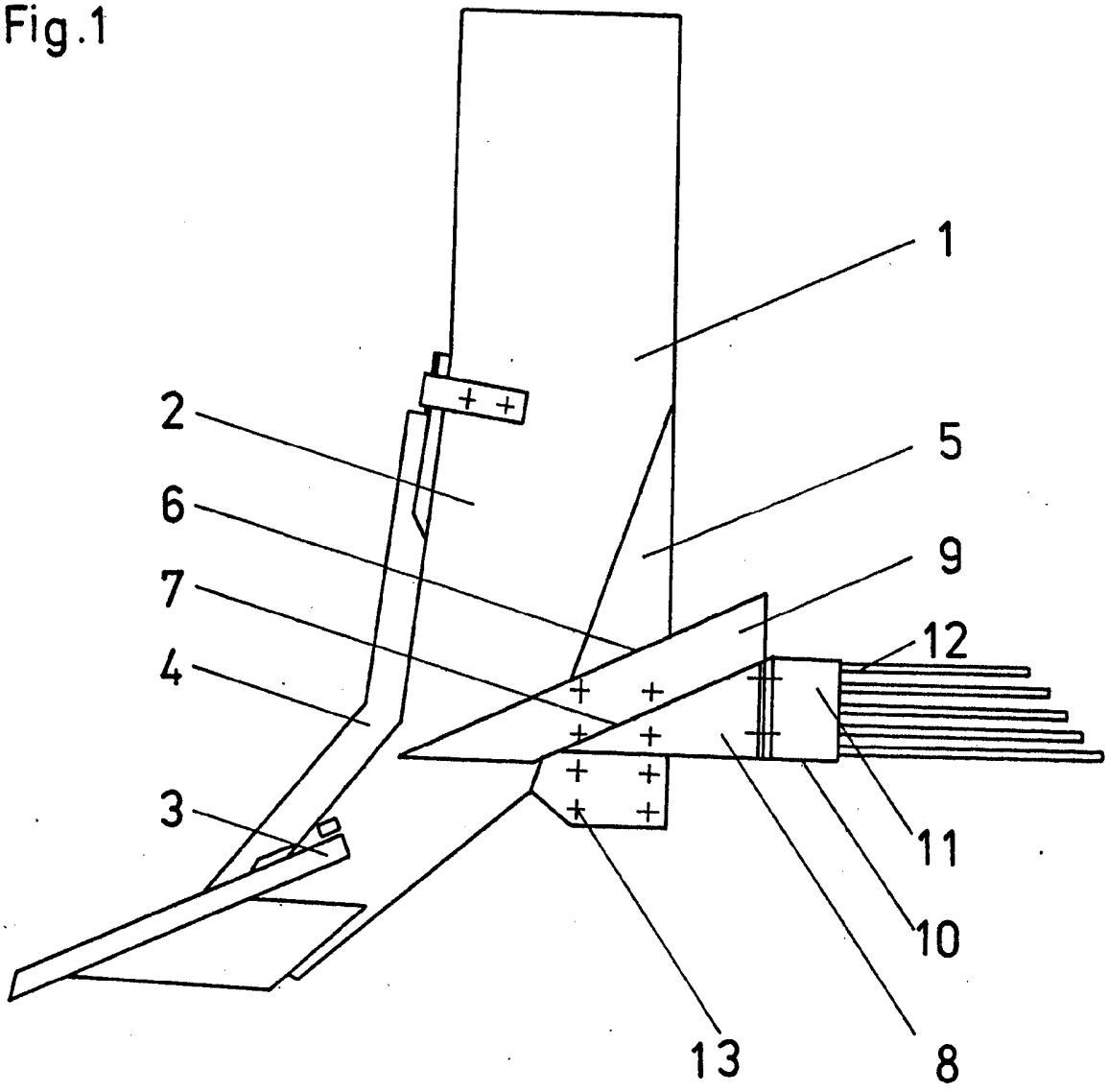


Fig.2

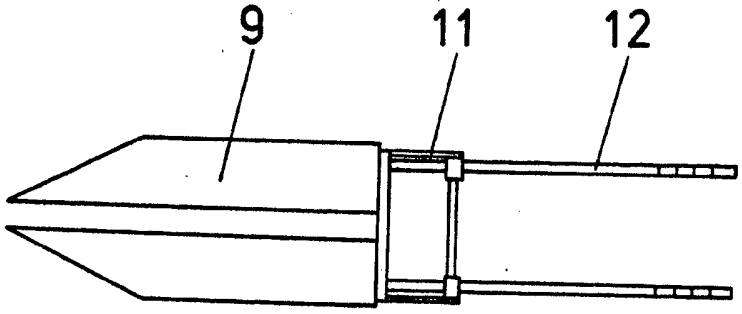


Fig.3

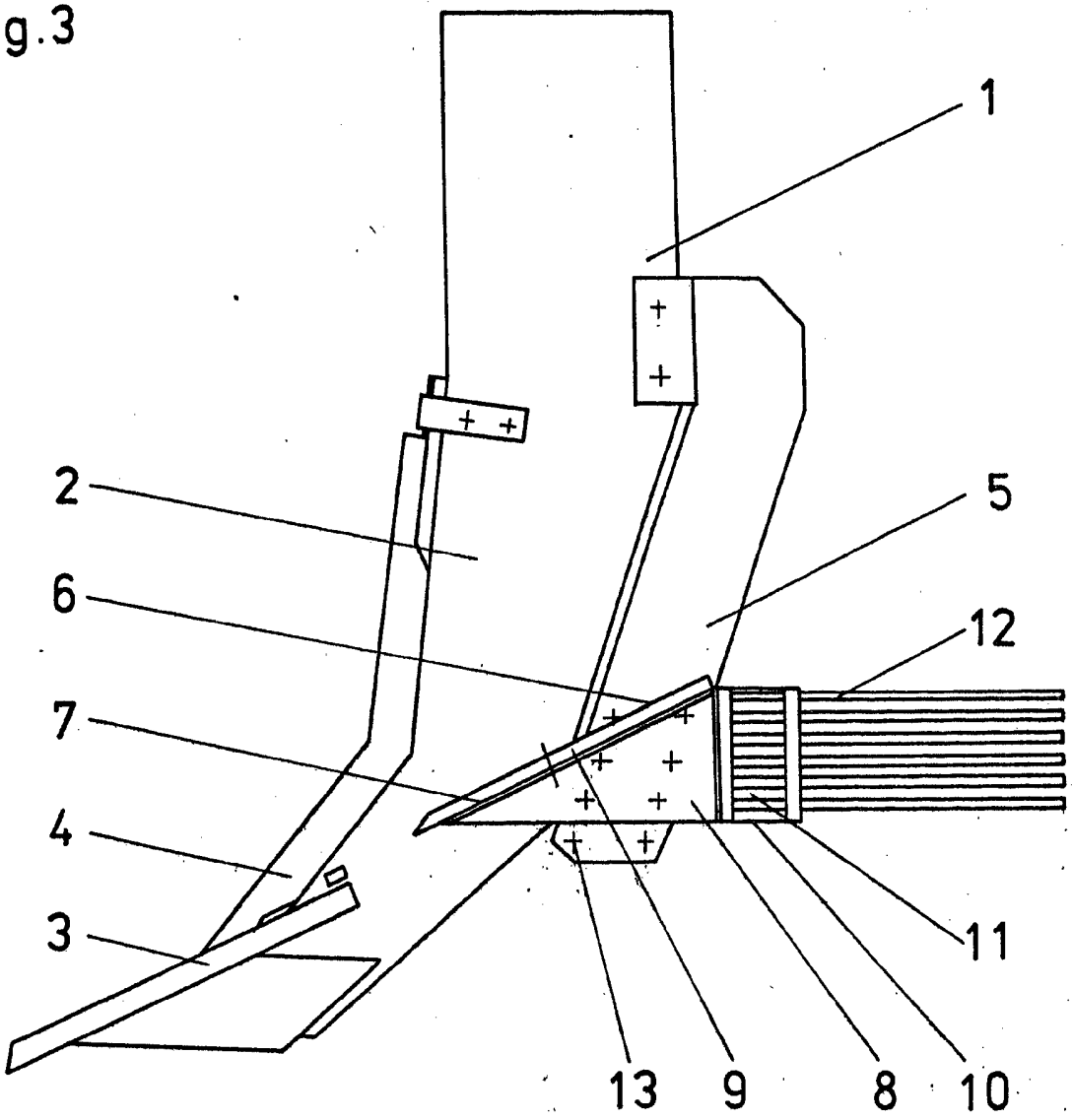


Fig.4

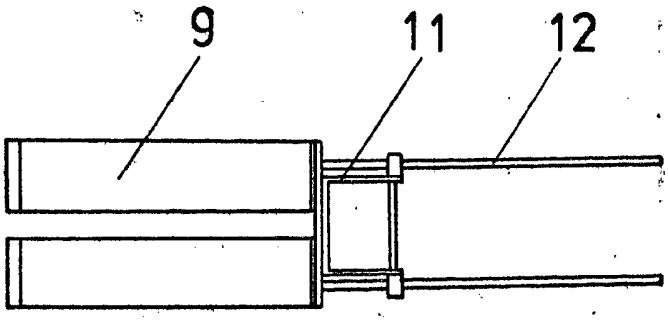


Fig.5

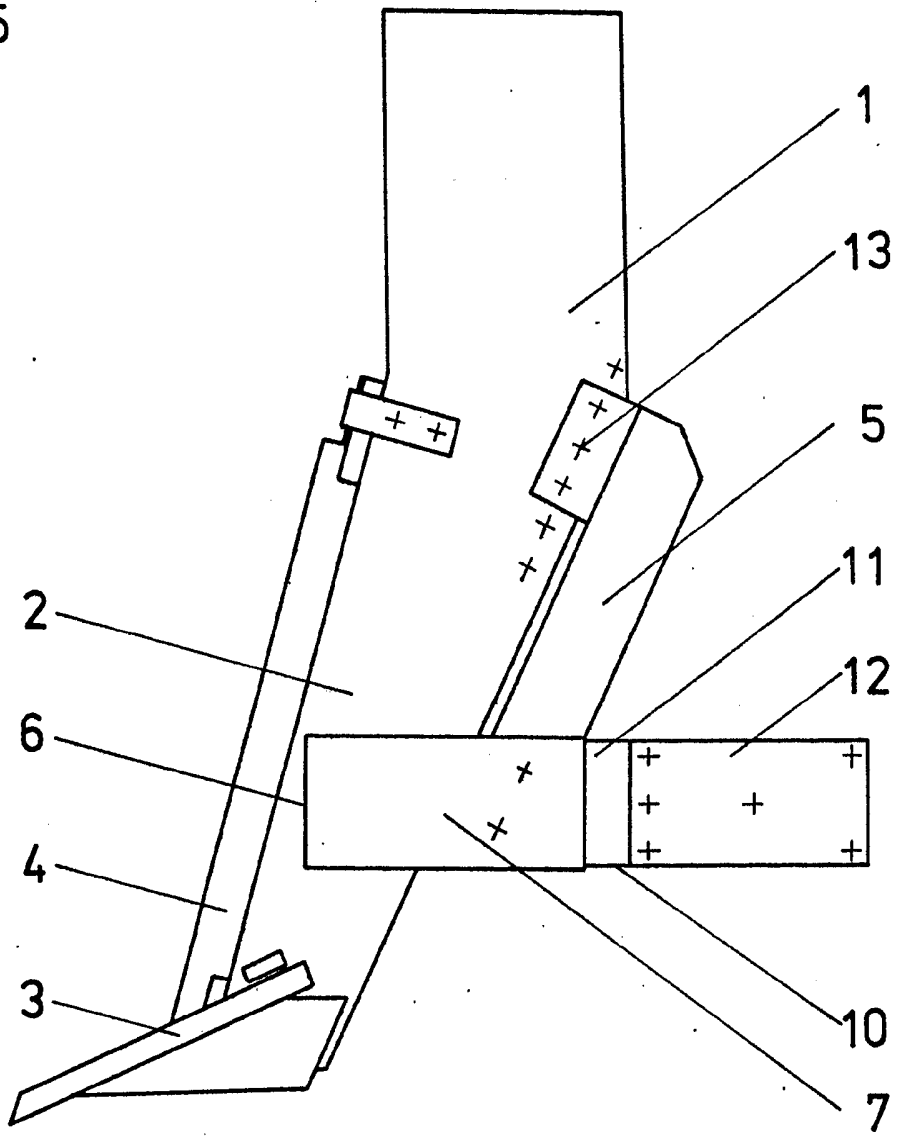


Fig.6

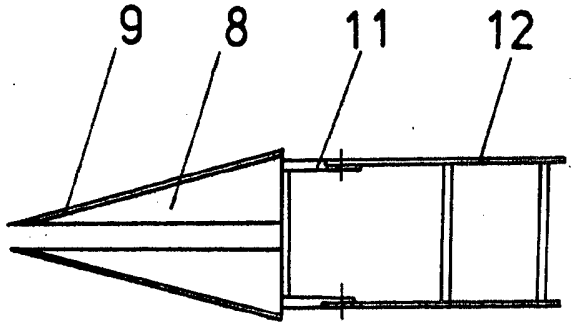


Fig. 7

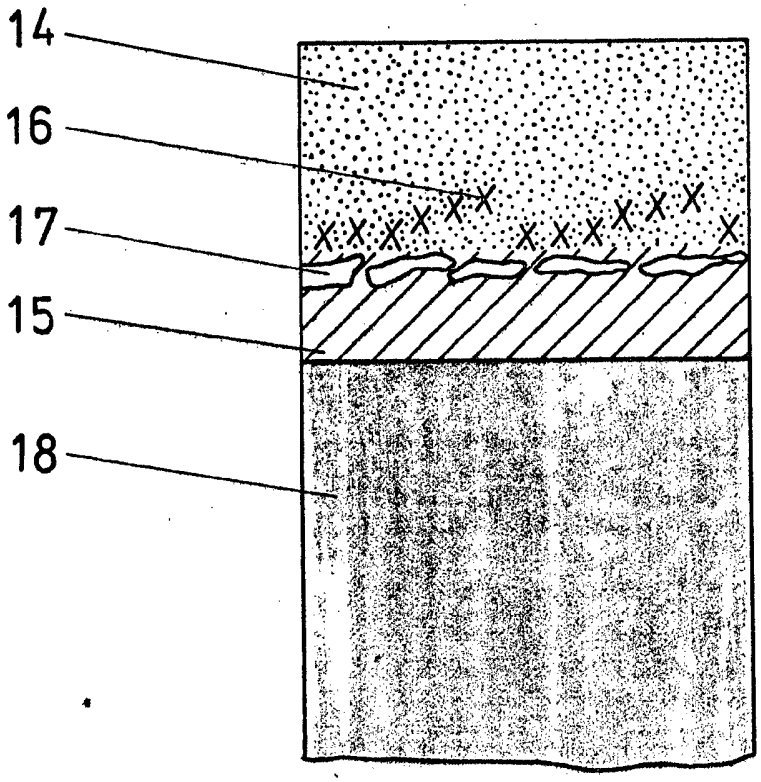


Fig. 8

