
Octrooiraad



⑩ A **Terinzagelegging** ⑪ **7908730**

Nederland

⑲ **NL**

- ⑤4 **Van een getand tractiewiel voorzien werktuig.**
⑤1 Int.Cl.³: E02F5/08, A01B13/00.
⑦1 Aanvrager: Gilles Pelsy te Maucourt sur orne, Frankrijk.
⑦4 Gem.: Ir. A. Siedsma c.s.
Octrooibureau Arnold & Siedsma
Sweelinckplein 1
2517 GK 's-Gravenhage.

-
- ②1 Aanvraag Nr. 7908730.
②2 Ingediend 3 december 1979..
③2 Voorrang vanaf 5 december 1978.
③3 Land van voorrang: Frankrijk (FR).
③1 Nummer van de voorrangsaanvraag: 7834251 .
②3 --
⑥1 --
⑥2 --

-
- ④3 Ter inzage gelegd 9 juni 1980.

De aan dit blad gehechte stukken zijn een afdruk van de oorspronkelijk ingediende beschrijving met conclusie(s) en eventuele tekening(en).

Van een getand tractiewiel voorzien werktuig.

De bekende werktuigen voor publieke werken hebben een van verplaatsingsorganen-aangedreven wielen of rupsbanden, voorzien chassis.

Het doel van de uitvinding is een dergelijk werktuig, dat, op nieuwe wijze, uitgerust is met een getand wiel waarvan het effect meervoudig is: bij een hoofdeffect van tractie, veroorzaakt door een soort aangrijping van de tanden van het wiel in de grond, kan een effect van het losmaken en uitgraven van de grond worden bereikt, bij het graven van een geul. In dit geval zal het kunnen gaan om een werktuig dat een kabel in die geul kan leggen.

De uitvinding betreft daarom een mobiel werktuig voor publieke werken, omvattende:

- een chassis,
- verplaatsingsorgaan, zoals wielen of rupsbanden, door middel waarvan het chassis op de grond rust,
- een met verplaatsingsorganen gekoppelde aandrijfinrichting van die verplaatsingsorganen,
- een wiel, dat voorzien is van in de grond binnendringende tanden, waarbij dat wiel roteerbaar om een tenminste nagenoeg horizontale hartlijn gemonteerd is, in het algemeen dwars op de verplaatsingsrichting van het werktuig, dat voorzien is van een aandrijfinrichting om dit te roteren, en welk wiel tenminste van het chassis door middel van een steun in een positie gehouden kan worden, waarin de afstand tussen de rotatiehartlijn van het wiel en de bodem kleiner is dan de afstand welke deze rotatiehartlijn van het vrije uiteinde van een tand scheidt, met een synchronisatiemechanisme dat de verhouding tussen de rotatiesnelheid van het wiel en de lineaire snelheid van de verplaatsingsorganen tenminste nagenoeg konstant houdt, waarbij een gebied van elke tand een lineaire snelheid heeft, die het gevolg is van de rotatiesnelheid van het wiel, en waarbij die lineaire snelheid tenminste nagenoeg gelijk is aan die van de verplaatsingsorganen.

790 8730

Het profiel van het werkzame vlak van elke tand is een afwikkelingsprofiel, bepaald door het ontbreken van door dat profiel op de bodem uitgeoefende druk, bij de rotatie van het wiel.

5 Op gunstige wijze worden de volgende maatregelen toegepast:

- het profiel heeft een recht gedeelte dat bepaald wordt door de volgende polaire coördinaten:

10
$$\begin{cases} r = a_0 / \sin t \\ S = S_0 - t - (a_0/a) \times \text{ctg } t \end{cases}$$
 met:

15
$$\begin{cases} t \text{ tussen } t_0 \text{ en } \pi/2; \\ R_0 = a_0 / \sin t_0 \\ a = \text{rolstraal van het wiel;} \\ a_0 = \text{dikte van de oppervlaklaag van de bodem van} \\ \text{hard materiaal;} \\ R_0 = \text{maximale straal van het wiel;} \\ r \text{ en } S, \text{ respectievelijk polaire straal en hoek;} \\ - \text{ de wielophanging is voorzien van een regelinrich-} \end{cases}$$

20 ting voor het regelen van de stand van het het wiel ondersteunende uiteinde daarvan ten opzichte van het chassis;

- het genoemde gebied van elk tand is onderscheiden van de punt van die tand;

25 - het wiel wordt gevormd door de bevestiging op tenminste één zijvlak van de afzonderlijke tanden en omvat een versterkingsschijf voor het stelseltanden, die in het midden van een opening is voorzien waardoor een zijvlak van de tanden vrijgelaten wordt dat het koppellement vormt van het wiel met de aandrijfinrichting daarvan.

30 Deze andere kenmerken blijken uit de volgende beschrijving aan de hand van de bijgevoegde tekeningen.

Het zal duidelijk zijn van de beschrijving en de tekeningen slechts als voorbeeld zijn gegeven en niet beperkend zijn.

35 Figuur 1 is een zijaanzicht van een eerste uitvoeringsvorm van een werktuig volgens de uitvinding.

Figuur 2 is een aanzicht volgens pijl F in figuur 1.

7908730

Figuur 3 is een zijaanzicht van een tweede uitvoeringsvariant van een werktuig volgens de uitvinding.

Figuur 4 is een aanzicht volgens pijl G in figuur 3.

5 Figuur 5 is het schema van de hydraulische kringloop van het werktuig volgens figuur 3 en 4.

Figuur 6 is een schema dat het profiel van het werkzame vlak van een tand van het wiel van het werktuig uit figuur 1 en 2, of 3 en 4 toont.

10 Figuur 7 is een aanzicht van het wiel van de werktuigen uit figuur 1-4.

Figuur 8 is een aanzicht volgens de lijn VIII-VIII in figuur 7.

15 Figuur 9 is een zijaanzicht van één tand van het wiel uit de figuren 7 en 8.

Figuur 10 is een aanzicht volgens pijl H in figuur 9.

Figuur 11 is een doorsnede volgens de lijn XI-XI in figuur 9.

20 Het werktuig uit de figuren 1 en 2 wordt gevormd door:

 - een chassis 1,
 - twee assen 2 en 3, voorzien van wielen 4, door middel waarvan het chassis 1 op de bodem 5 rust,
25 - een op het chassis 1 gemonteerde motor 6 van het type "Diesel",

 - een aan de motor 6 gekoppelde versnellingsbak 7,

30 - de uitgaande as 8 van de versnellingsbak 7, waar een tandwiel 9 op gemonteerd is dat in aangrijping is met het tandwiel 10, die zelf weer gemonteerd is op de aandrijfas 11 van de as 2.

35 De aandrijfas 11 brengt de wielen 4 van de as 2 in rotatie. Bovendien is een arm 12 ten opzichte van het chassis scharnierend gemonteerd om een horizontale hartlijn 13, en de stand van deze arm 12 is regelbaar door middel van een zuiger-cilinderaggregaat 14, dat aangebracht is tussen het chassis 1 en deze arm. Aan het vrije uiteinde

7908730

van de arm 12 is een overbrengingsinrichting 21 gemonteerd welke een rotatiebeweging overbrengt tussen een ingaande as 15 en een uitgaande as 16. Een wiel 17, dat voorzien is van tanden 18 die in de bodem 5 kunnen dringen, is roteerbaar
5 gekoppeld met de uitgaande as 16, terwijl, door tussenkomst van de transmissieas 19, de ingaande as 15 gekoppeld is met een aftakas 20 van de versnellingsbak 7.

Het moet nog opgemerkt worden dat de rotatiesnelheden van de uitgaande assen 8 en de aftakas 20 van de versnellingsbak 7 evenredig zijn, dat de rotatiesnelheid van
10 de ingaande as 15 en de uitgaande as 16 van de overbrengingsinrichting 21 ook evenredig zijn, zodanig dat de rotatiesnelheden van de wielen 4 van de as 2 en van het getande wiel 17 evenredig zijn. De keuze van de rotatiesnelheid van
15 het wiel 17 zal hierna nader uiteengezet worden.

Het in de figuren 3 en 4 weergegeven werktuig omvat veel reeds beschreven elementen. Dit werktuig omvat een chassis 1, een Dieselmotor 6, armen 12, met een scharnieras 13, en regelcilinders 14, waarbij het wiel 17 roteerbaar
20 gemonteerd is aan het uiteinde van de vrije dubbele armen 12, door middel van een as 22, waarop deze is bevestigd. Het chassis 1 is voorzien van rupsbanden 23 en de vermogensoverdracht welke de aandrijving van de rupsband 23 en het wiel 17 mogelijk maakt is hydraulisch. Deze wordt gevormd
25 door hydraulische motoren 24 voor het aandrijven van de rupsbanden 23 en door de hydraulische motor 25 voor het aandrijven van het wiel 17, waarbij de motoren 24 en 25 van het volumetrische type zijn, die respectievelijk gekoppeld zijn met de hydraulische kringloop door middel van
30 leidingen 26,27 en 28,29. De motor 6 drijft één of meerdere pompen 30 aan.

De hydraulische kringloop is weergegeven in figuur 5. De leidingen 26, 27, 28, 29 zijn verbonden met een driestanden klep 31. Twee volumeregelaars 32 en 33 zijn resp.
35 in de leidingen 26,28 en de leidingen 27,29 aangebracht. De pomp 30 is via de aanzuigleiding 35 verbonden met een reservoir 34 en de persleiding 36 daarvan is via twee parallel geschakelde leidingen 37,38 met de klep 31 verbonden.

7908730

Twee andere leidingen 39,40 die met de klep 31 zijn verbonden, zijn gekoppeld met een leiding 41 die naar het reservoir 34 loopt. Een leiding 42 takt af van de voedingsleiding 36 en loopt terug naar het reservoir 34, waarbij
5 een overdrukklep 43 in deze leiding 42 is aangebracht. Bovendien zijn de leidingen 44,45,46,47 resp. verbonden met de leidingen 26,27,28,29, tussen de volumeregelaars 32,33 en de motoren 24,25 zodanig dat deze leidingen direkt met de klep 31 worden verbonden. Tenslotte is in het schema van
10 figuur 5, voor de duidelijkheid één enkele motor 24 weergegeven, waarbij begrepen moet worden dat meerdere motoren 24 parallel gevoed kunnen worden.

De drie standen van de klep 31 komen overeen met:

- de eerste stand, waarin de leidingen 37 en 26,
15 de leidingen 38 en 28, de leidingen 45 en 39, en de leidingen 47 en 40 met elkaar zijn verbonden en de leidingen 44 en 46 zijn afgesloten,

- de tweede stand, waarin de leidingen 26,27,28,
20 29,44,45,46 en 47 zijn afgesloten en de leidingen 37,38, 39,40 met elkaar zijn verbonden, en,

- de derde stand, waarin de leidingen 37 en 27, de
leidingen 38 en 29, de leidingen 39 en 44, en de leidingen 40 en 46 met elkaar zijn verbonden en waarbij de leidingen 45 en 47 zijn afgesloten.

25 Het wiel 17 is meer in het bijzonder weergegeven in de figuren 7 en 8. Dit wiel wordt gevormd door een aantal afzonderlijke tanden 18 die elk met een bevestigingsvlak 48 door middel van bouten 50 zijn bevestigd op een cirkelvormige klem 49. Een versterkingsschijf 51 is op dezelfde
30 bouten 50 gemonteerd, aan de andere zijde van de klep 49 ten opzichte van het bevestigingsvlak 48. Deze schijf 51 heeft in het midden een opening 52, die het centrale gedeelte van de klem vrij en toegankelijk laat, waarbij deze voorzien is van bevestigingsgaten 53 om het samengestelde wiel
35 op een aandrijfas te bevestigen, of op een dergelijk orgaan.

In de figuren 9,10 en 11 is een tand 18 weergegeven. De doorsnede (in figuur 11) heeft de vorm van een T, waarbij de dwarspoten 54 van de T de ondersteuning vormen voor het

790 8730

werkzame vlak 55 van de tand, en de poot 56 van de T, een versterkingsrug voor de steun vormt. Op klassieke wijze zijn de slijtende delen vervangbaar op de tand aangebracht; dit zijn een beschermingsplaat 57 voor het werkzame vlak 55 die door schroeven 58 op de steun 54 is bevestigd en, een demontabele punt 59, die met een pen 60 is vastgezet. Op-
5 gemerkt moet worden dat het bevestigingsvlak 48 het verlengde van de rug 56 is. Het oppervlak van een dwarsdoorsnede van de tand wordt bij voorkeur bepaald door
10 $(1/\sqrt{R_0 - r})$, waarbij R_0 en r respectievelijk de maximale straal van de tand ten opzichte van de as 61 van het wiel 17, en de polaire straal van een punt van die dwarsdoorsnede is. Het kan eenvoudig zijn, zoals in het weergegeven voorbeeld, om de breedte l konstant te houden, en de dikte
15 e van de dwarsdoorsnede evenredig te kiezen aan de uit de formule volgende faktor. Met deze keuze wordt een optimaal materiaal gebruik verwezenlijkt.

Tenslotte moet nog het profiel van het werkzame vlak 55 van de tand worden bepaald. Figuur 6 toont de
20 bepaling van het profiel op de volgende wijze.

Stel dat M een punt is van het ideale profiel, waarvan de polaire coördinaten r (straal) en S (polaire hoek) zijn in het meebewegende assenkruis $O x y$.

Men definieert verder:

- 25 a : gewenste rolstraal van het wiel,
 $a_3 = R_3$: maximale straal van het wiel,
 $(-a_0)$: ordinaat van het grondoppervlak 5,
 $(-a_1)$: ordinaat van het oppervlak dat de eerste
30 harde aardlaag begrenst,
 $(-a_2)$: ordinaat van de aardlaag waarboven alle
aarde losgemaakt moet worden,
 W : rotatiehoek van het wiel.

In het vaste assenkruis over het $O'x'y'$, zijn de coördinaten van het punt M:

35 $x' = r \cos (S + W) - a W$
 $y' = r \sin (S + W).$

Wat ook het profiel P mag zijn, de door de punt van de tand ($r = R_0$) beschreven kromme vormt een vast gegeven.

7908730

De oorsprong van de hoeken is zodanig gekozen dat de polaire hoek van de punt van de tand nul is. De coördinaten van het punt M worden:

$$x'_0 = r \cos W - a W$$

$$y'_0 = r \sin W.$$

5

Er moet dus aan de tand een functie worden gegeven.

De eerst gekozen functie is voor het veroorzaken van tractie, en het gevolg van die keuze is dat vermeden moet worden dat het deel van de tand dat zich in het gebied bevindt waar de abscis x negatief is, een drukkracht uitoefent in de bodem, enwel voor de punten waarvoor de abscis x' tegelijkertijd toeneemt met W . Die voorwaarde is als volgt te beschrijven:

10

$$r \cos (W + S) - aW \gg R_0 \cos W_0 - aW_0$$

voor alle S en W , $\begin{cases} R_0 \sin W_0 = r \sin (W + S) \\ R_0 \sin W_0 = a \end{cases}$

15

waarbij: $W + S = \text{Arc sin } \sqrt{(R_0/r) \times \sin W_0}$
en: $aS \gg R_0 \cos W_0 - aW_0 + a \text{ Arc sin } \sqrt{(R_0/r) \times \sin W_0} - \sqrt{r^2 - R_0^2 \sin^2 W_0}$.

20

Wanneer r konstant wordt gekozen, kan S minimaal voor alle W_0 worden afgeleid uit de functie:

$$F(r, W_0) = R_0 \cos W_0 - aW_0 + a \sqrt{(R_0/r) \times \sin W_0} - \sqrt{r^2 - R_0^2 \sin^2 W_0}$$

Er geldt: $F(R_0, W_0) = 0$

25

Dus $\frac{\partial F(R_0, W_0)}{\partial W_0} = 0$

Nu is $-\frac{\partial^2 F(r, W_0)}{\partial W_0 \partial r} \leq 0$

30

waarbij rekening gehouden moet worden dat

$$r \leq R_0, \quad \frac{\partial F(r, W_0)}{\partial W_0} \gg 0 \quad \text{met} \quad -\pi/2 \leq W_0 \leq 0$$

35

Dus, voor alle $W_0 =$
 $\frac{\partial F(r, W_0)}{\partial W_0} \gg \frac{\partial F(R_0, W_0)}{\partial W_0} \gg 0$

ofwel: $F(r, W_0) \leq F(r, W_{01})$,
met $W_0 \leq W_{01}$.

$|W_{01}|$ wordt minimaal gekozen, voor een gegeven R_0 .
 Nu komt $|W_{01}|$ minimaal overeen met het begin van
 het binnendringen in de grond, en wordt dus gedefinieerd
 door de vergelijking:

5 $R_0 \sin W_{01} = -a_0.$

De uitdrukking voor S wordt dus:

$$S = S_0 - \text{Arc sin } (a_0/r) - (\sqrt{r^2 - a_0^2})/a.$$

Wanneer gesteld wordt $r = a_0/\sin t$, met $t_0 \leq t \leq$

$\pi/2$, verkrijgt men:

10 $S = S_0 - t - (a_0/a) \times \text{ctg } t.$

De polaire vergelijking van het profiel P is dus:

$$\begin{cases} r = a_0/\sin t \\ S = S_0 - t a (a_0/a) \times \text{ctg } t \end{cases}$$

met

15 $\begin{cases} t_0 \leq t \leq \pi/2 \\ R_0 = a_0/\sin t_0. \end{cases}$

Het gaat om het werkzame profiel, dat zich uit-
 strekt tussen de ordinaten $-a_0$ en $-a_3 (= -R_0)$.

Voor wat betreft het deel van de tand tussen de
 20 ordinaten $-a_1$ en $-a_0$, zijn de enige punten waarmee rekening
 gehouden moet worden die welke worden gesteld door de
 wetten van de materiaalweerstand. Het eenvoudigste profiel
 is in dit geval het beste, en wordt gegeven door

$$S = S_0 - \pi/2 \quad (= \text{konstant})$$

25 voor $a_1 \leq r \leq a_0.$

De weergegeven werktuigen hebben een nieuwe en
 interessante werking met de bekende werktuigen. In feite
 omvat geen enkel bekend werktuig een dergelijk tractiewiel,
 dat wil zeggen, in de eerste plaats gekoppeld met een aan-
 30 drijvingsinrichting die deze een aandrijfsnelheid geeft
 welke tenminste synchroon is met de aandrijfsnelheid van
 de hoofdverplaatsingsorganen van het werktuig. Men ziet
 dat, in de in de aanvraag weergegeven werktuigen, het
 wiel 17 ontworpen is om op de bodem 5 "te rollen" met een
 35 rolstraal gelijk aan a . Verder ziet men dat de aandrijvings-
 snelheid van de hoofdverplaatsingsorganen (wielen 4 of
 rupsbanden 23) en het wiel 17 evenredig zijn, met een even-
 redigheidsfaktor die de bepaalde synchroniteit doeltreffend

verzekert. In feite behoeft de synchroniteit enerzijds slechts met een nauwkeurigheid van bijvoorbeeld 10% benaderd te worden, waarbij de werking in de praktijk nog bevredigend blijft, anderzijds omdat een bepaalde mechanische "slib" toegestaan is, door de aanwezigheid van een hydraulische koppelomvormer, waarbij men merkt dat de inrichtingen doeltreffend gesynchroniseerd blijven werken.

De verhouding van de aandrijfsnelheden wordt op gebruikelijke wijze ingesteld, bijvoorbeeld door de overbrengingsverhouding van de tandwielen 9 en 10 en de overbrenging 21 van machine uit de figuren 1 en 2, of door het regelen van de capaciteit van elk van de debietregelaars 32 en 33. Natuurlijk zijn deze twee debietdelers 32,33 zodanig aangebracht dat deze slechts de verdeling van het voedingsdebiet van de motoren 24 en 25 veroorzaken, zonder het uitlaatdebiet van de motoren te hinderen. De vroegere werktuigen waren slechts voorzien van graafwielen of dergelijke, waarvan de enige functie het graven van kuilen was.

Die graafwerking of nauwkeuriger, in het geval van de uitvinding het losmaken van de grond wordt eveneens gerealiseerd door het wiel 17 uit de aanvrage. In feite is de keuze van de ordinaat ($-a_2$) de keuze van de binnendringingsdiepte van de tanden in de bodem tot waar de grond losgemaakt moet worden.

Let wel de hierboven beschreven keuze van het profiel P van het werkzame vlak 55 van elke tand 18 is gunstig, want bij een goede "rolbeweging" van het wiel 17, maakt deze een soort aangrijping van de tanden in de bodem mogelijk. Anders gezegd het profiel P vergemakkelijkt de indringing en de verplaatsing van de tanden 18 in de bodem en, maakt daardoor, het mogelijk het vermogensverlies van het aandrijforgaan van het wiel 17 te vermijden. Kort gezegd zal het mogelijk worden, door het profiel P op de juiste wijze te kiezen, een relatief klein vermogen te installeren en dus een werktuig te realiseren met een gunstige koopprijs.

Het realiseren van een wiel 17 door middel van afzonderlijk tanden, die op een gemeenschappelijke naaf

790 8730

worden gemonteerd is gemakkelijk en goedkoop.

De uitvinding wordt niet beperkt tot de beschreven uitvoeringsvormen maar dekt daarentegen alle varianten die binnen het kader en de geest van de uitvinding vallen.

790 8730

CONCLUSIES

1. Mobielwerktuig voor publieke werken omvattende:

- een chassis,
- verplaatsingsorganen, zoals wielen of rupsbanden, door middel waarvan het chassis op de bodem rust,

5 - met de verplaatsingsorganen gekoppelde aandrijf-inrichting,

 - een wiel, dat voorzien is van in de grond dringende tanden, dat roteerbaar gemonteerd is om een tenminste nagenoeg horizontaal verlopende hartlijn, in het algemeen
10 dwars op de voortbewegingsrichting van het werktuig, en welk wiel gekoppeld is met een aandrijfinrichting en in de juiste stand gehouden kan worden ten opzichte van het chassis door middel van een steun in een positie, waarin de afstand tussen de rotatieas van het wiel en de bodem kleiner is dan
15 de afstand tussen deze rotatieas en het uiteinde van een tand, terwijl een synchronisatiemechanisme de verhouding van de rotatiesnelheid van het wiel en de lineaire snelheid van de verplaatsingsorganen tenminste nagenoeg konstant houdt, zodat een gebied van elke tand een lineaire snelheid
20 heeft welke het gevolg is van de rotatiesnelheid van het wiel, en welke tenminste nagenoeg gelijk is aan die van de verplaatsingsorganen,
met het kenmerk, dat het profiel van het werkzame vlak van elke tand een evolvente profiel is bepaald door de afwezigheid van druk uitgeoefend door dat profiel op de grond
25 tijdens de rotatie van het wiel.

2. Werktuig volgens conclusie 1, met het kenmerk, dat het profiel een dwardoorsnede heeft bepaald door de volgende polaire coördinaten:

30
$$\begin{cases} r = a_0 / \sin t \\ s = s_0 - t - (a_0/a) \times \text{ctg } t \end{cases}$$

 met:

35
$$\begin{cases} t \text{ tussen } t_0 \text{ en } \pi/2; \\ R_0 = a_0 / \sin t_0 \\ a : \text{rolstraal zonder slib van het wiel;} \\ a_0 : \text{diepte van de oppervlaklaag van de bodem van} \\ \qquad \text{hard materiaal;} \end{cases}$$

R_0 : maximale straal van het wiel;
r en S, resp. polaire straal en hoek.

3. Werktuig volgens één van de conclusies 1 en 2,
met het kenmerk, dat de ondersteuning van het wiel voorzien
5 is van een regelinrichting om de stand van het het wiel
ondersteunende einde daarvan ten opzichte van het chassis
te regelen.

4. Werktuig volgens één van de conclusies 1-3,
met het kenmerk, dat het genoemde gebied van elke tand
10 verschillend is van de punt van de tand.

5. Werktuig volgens één van de conclusies 1-4,
met het kenmerk, dat het wiel gevormd wordt door bevestiging
op tenminste één vlak van de afzonderlijke tanden waarbij
op het stelsel tanden een versterkingsschijf is aangebracht
15 die in het midden zodanig open is dat een vlak van de tand
onbedekt blijft en het bevestigingselement vormt voor het
wiel aan de aandrijfinrichting daarvan.

"1/5"

FIG. 1

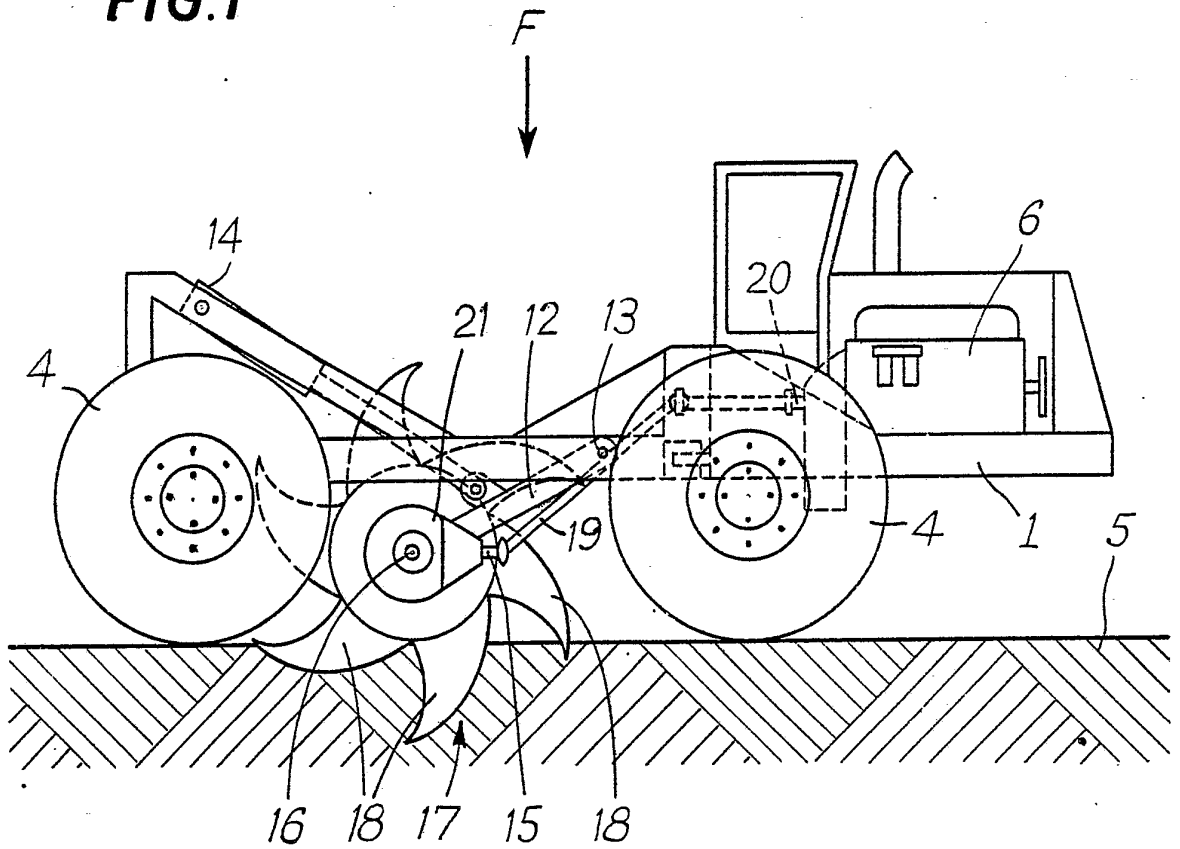
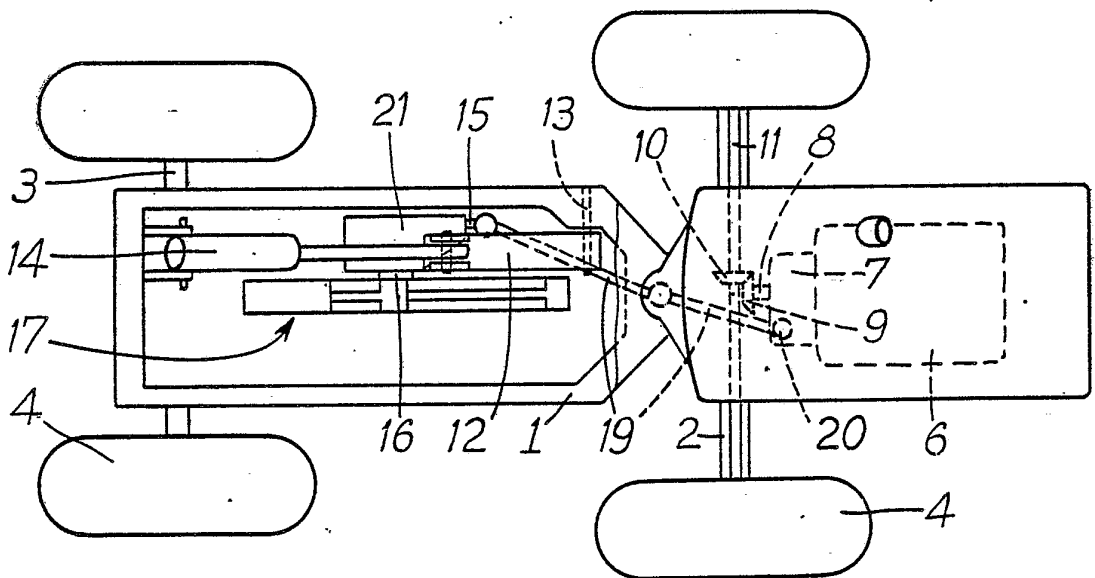
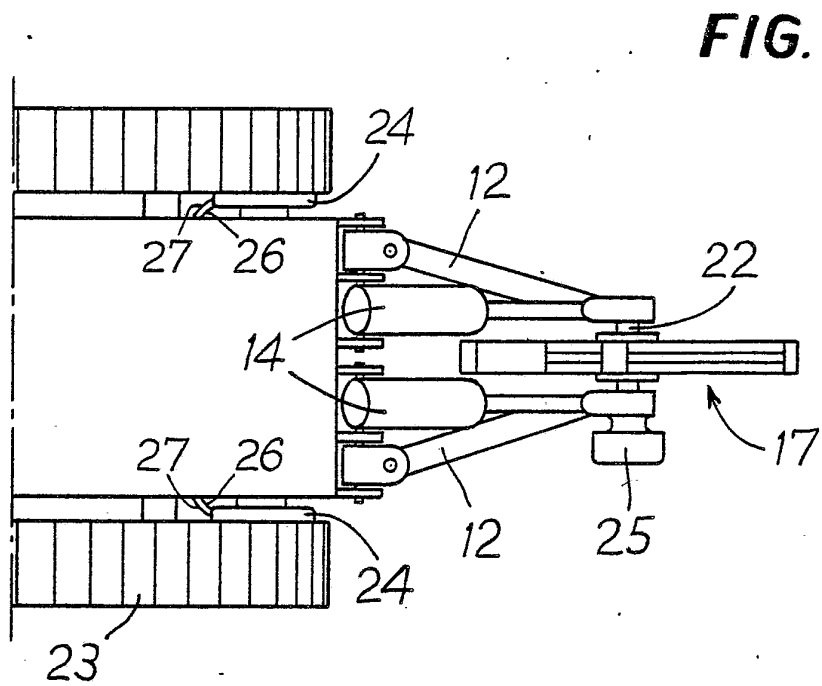
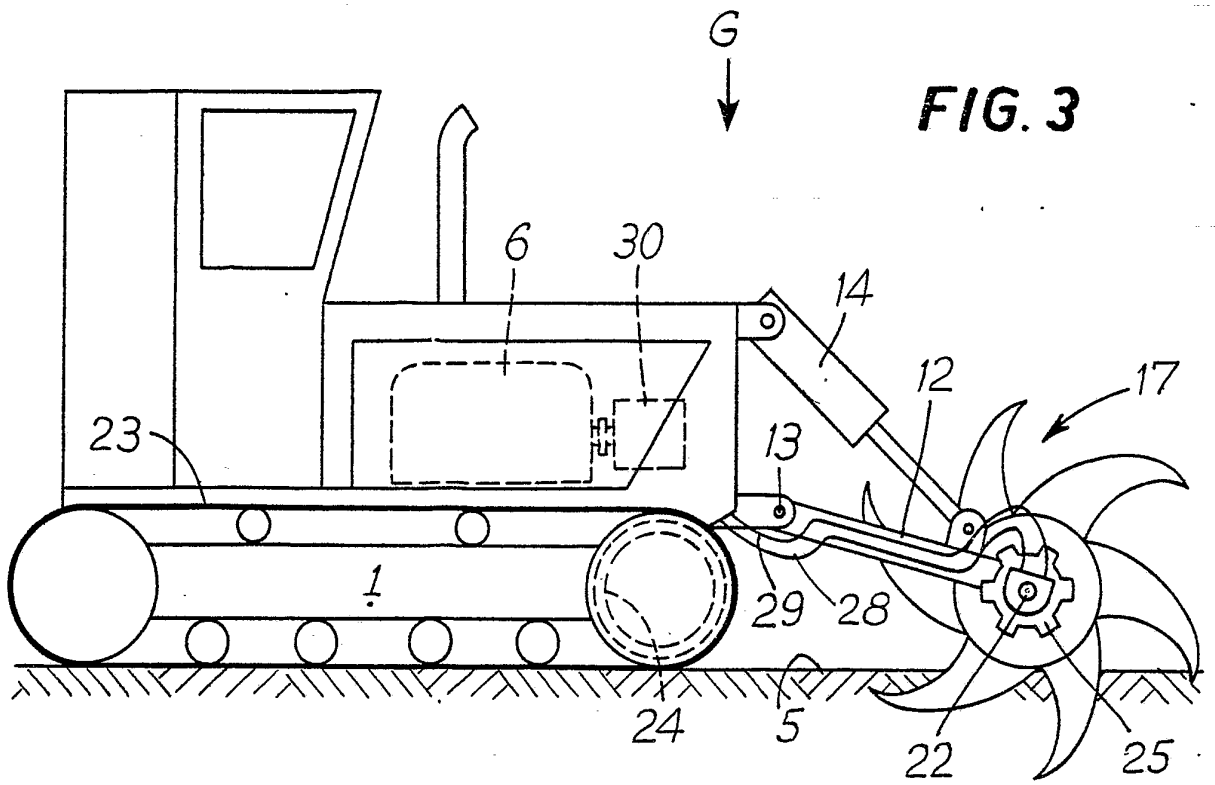


FIG. 2



7908730



"3/5"

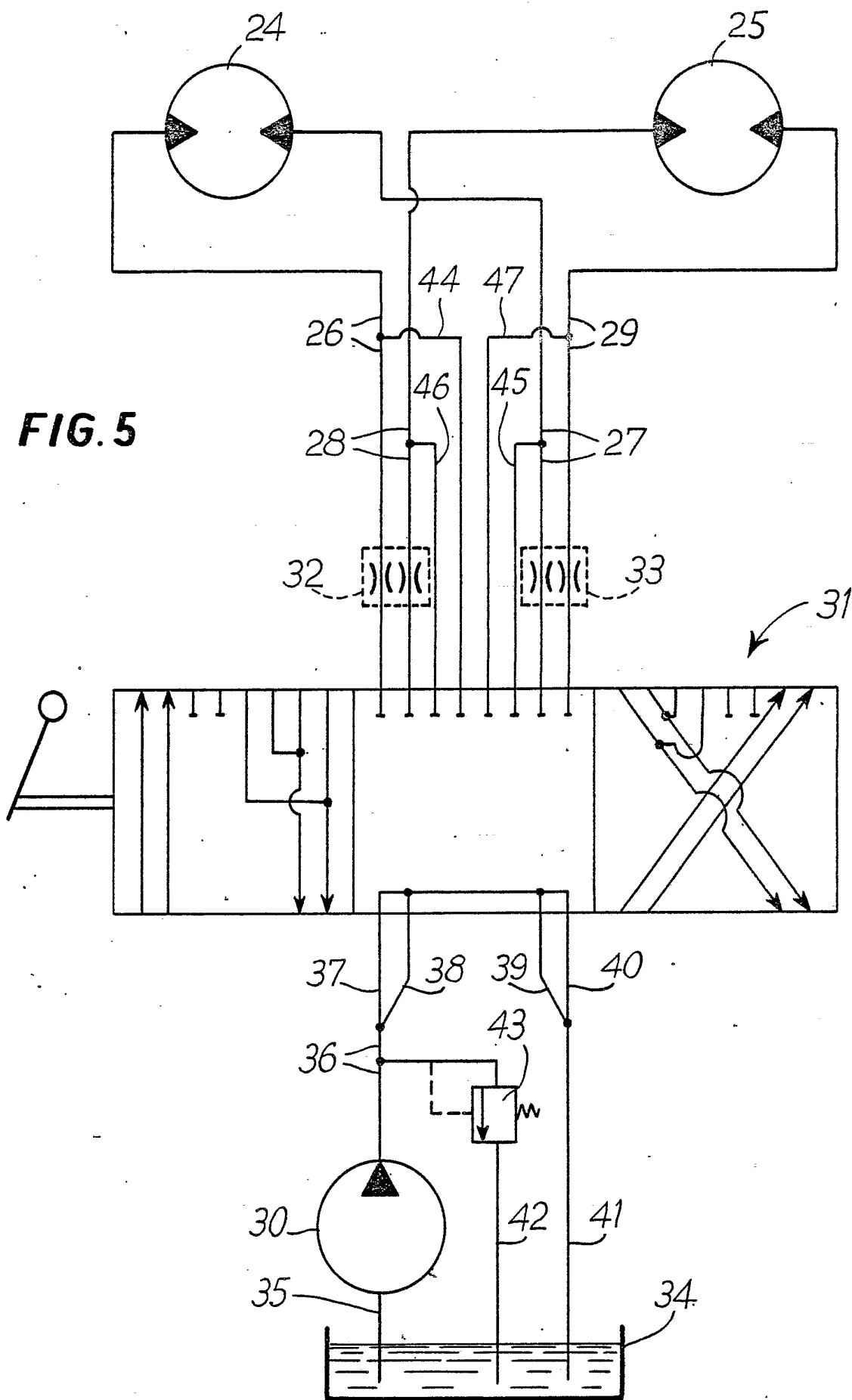


FIG. 5

"4/5"

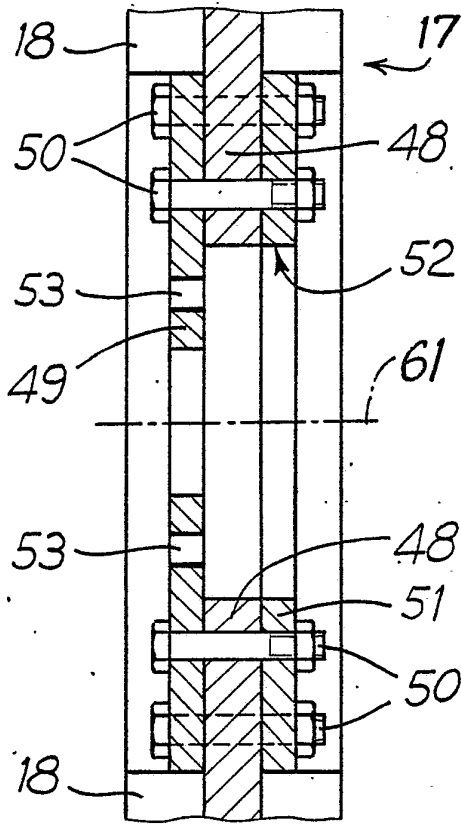


FIG. 8

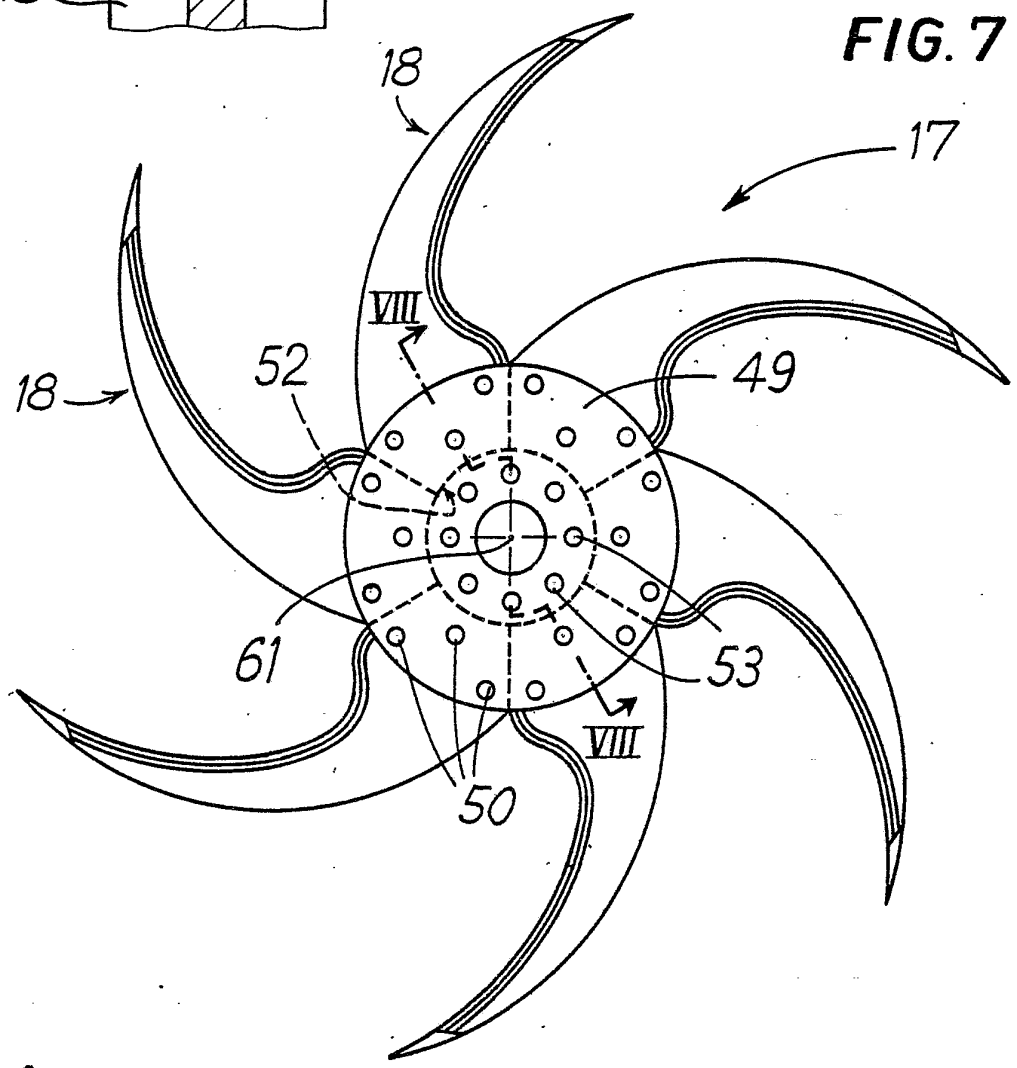


FIG. 7

7908730

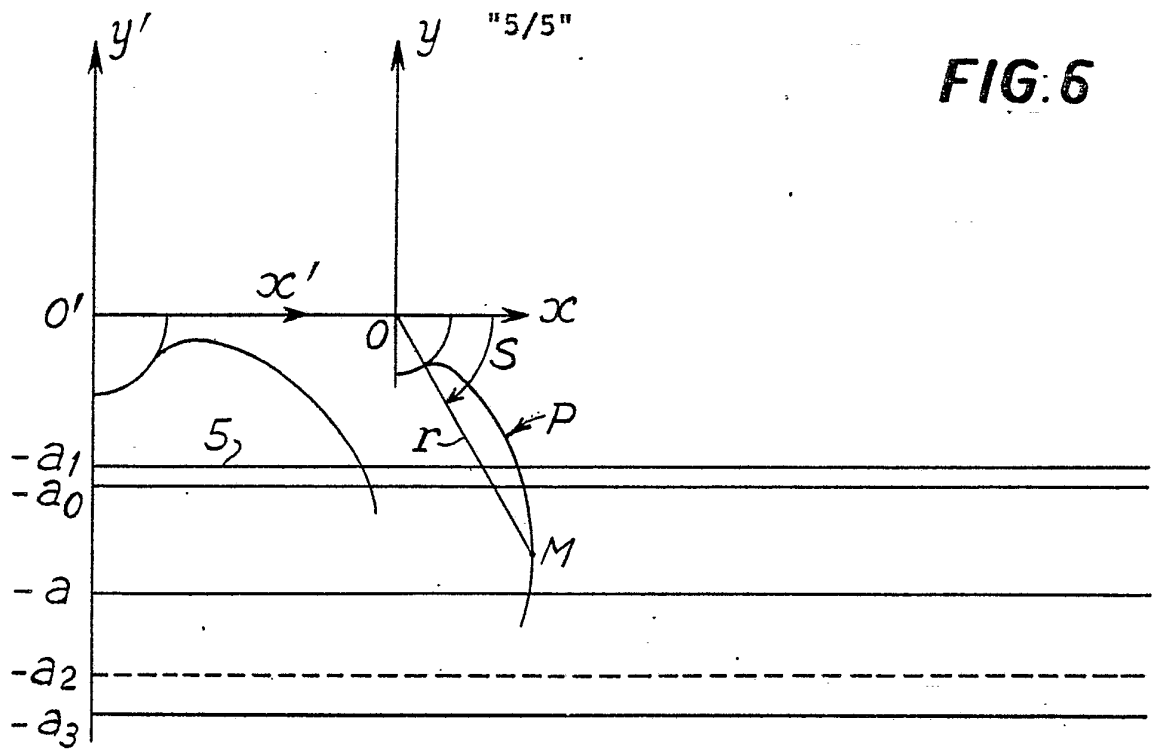


FIG. 6

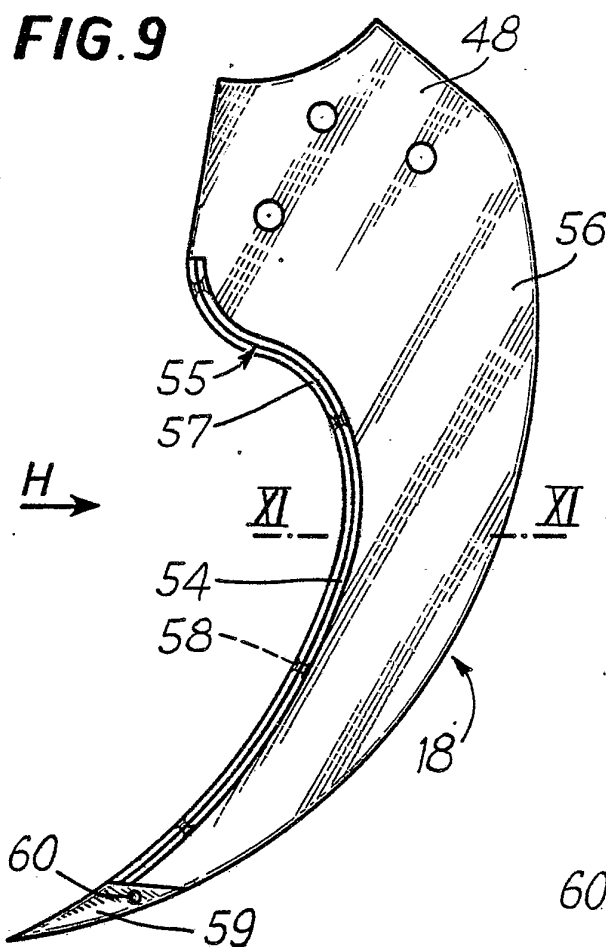


FIG. 9

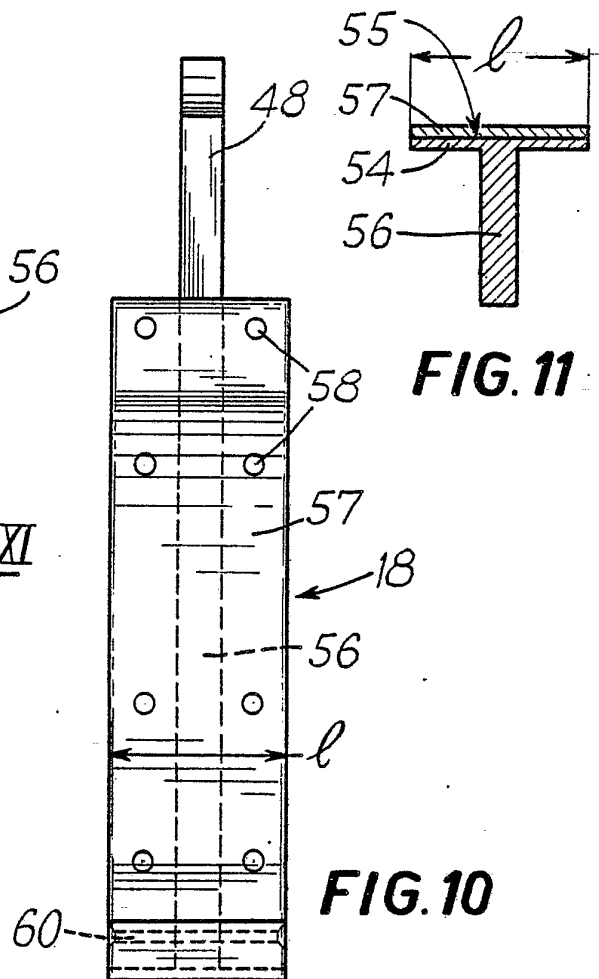


FIG. 11

FIG. 10