



ESPAÑA

19 ES	11 NUMERO	10 A1
	21 478.881	
	22 FECHA DE PRESENTACION	
	22 MAR. 1979	

**PATENTE DE INVENCION** Concedido el Registro de acuerdo con los datos que figuran en la presente descripción y según el contenido de la hoja adjunta.

Δ1 478.881 791201 F 16L 1/04

30 PRIORIDADES:	32 FECHA	33 PAIS
31 NUMERO		
21459 A/78	22-3-1978	ITALIA
24581 A/78	14-6-1978	ITALIA

47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL	52 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	F 16L 1/04	

64 TITULO DE LA INVENCION

Perfeccionamientos en equipos para la instalación subacuática de tuberías.

71 SOLICITANTE (S)

EPI PNEUMA SYSTEM SPA., entidad italiana.

DOMICILIO DEL SOLICITANTE

Via della Cupola 243/5 Firenze (Italia).

72 INVENTOR (ES)

Mr. Giovanni Faldi

73 TITULAR (ES)

74 REPRESENTANTE

D. Jose Miguel Gómez-Acebo y Pombo.

La presente invención se refiere a un equipo perfeccionado para la instalación de tuberías en fondos subacuáticos.

5. En muchos casos, como por ejemplo en la construcción de oleoductos, acueductos y gasoductos, la instalación de conexiones eléctricas y telefónicas, etc, se hacen necesaria la instalación de tuberías en fondos subacuáticos, en particular submarinos.

10. Por instalación, se entiende en realidad la colocación de la tubería en una zanja, con el eventual recubrimiento con material antes excavado de la tubería instalada.

Según el método tradicionalmente utilizado para estos trabajos, se preveían dos fases;

- a) excavación de la zanja, y
- b) colocación de la tubería

15. Trabajando en fondos sumergidos, a los problemas normales conectados con las fases antes mencionadas, se añaden los que corresponden al mantenimiento, evidentemente muy difícil, de la zanja libre durante el periodo de tiempo que transcurra entre la excavación y la colocación de la tubería.

20. En efecto, en la mayoría de los casos, después de haber sido preparada la zanja, se hacia necesaria una pasada de excavación inmediatamente antes de la instalación, con el fin de reponer algunos tramos de la zanja parcialmente rellenados u obstruidos.

25. Ya es conocida una solución válida a este problema está constituida por un equipo que preve, en combinación con un cuerpo de bomba sumergido, un armazón que lleva el cuerpo de bomba y que sirve para deslizarse a lo largo

de la tubería ya apoyada en el fondo, llevando dicho armazón una palas excavadoras que sirven para efectuar la excavación de dos zanjas, paralelas y adyacentes a la tubería, a fin de provocar la instalación de la tubería por cesión (espontánea o ayudada por cuchillas disgregadoras),

5. de la tira de fondo sobre la que se apoya directamente dicha tubería.

En casos particulares, sin embargo, incluso con este equipo no se resuelven algunos problemas e inconvenientes que se pueden resumir brevemente del siguiente modo;

10.

1) Cuando los cuerpos de bomba son de dimensiones notables y/o el tubo que hay que enterrar en el fondo es de diámetro pequeño, queda elevado el varicentro del armazón, con la consiguiente inestabilidad, tanto de equilibrio como de trabajo, sobre todo en presencia de fondos accidentados.

15.

2) En el equipo antes mencionado, el armazón corre a lo largo de la tubería por medio de rodillos de goma en contacto con la superficie de dicha tubería. En la práctica, no obstante, se ha probado la necesidad de una mayor certeza de contacto entre armazón y tubería, especialmente cuando esta última es de pequeño diámetro.

20.

3) En el equipo tradicional se ha previsto la descarga a distancia o bien su dispersión en las cercanías del armazón, con peligro de contaminación secundaria.

25.

4) Con el equipo tradicional, especialmente en el caso de trabajos a grandes profundidades, las condiciones del mar o de la masa de agua (por ejemplo, movimiento de las olas, presencia de corriente submarinas, mareas, etc) obstaculizan notablemente la ejecución del trabajo con los métodos habituales de arrastre.

Ocurre a veces, en particular, que el equipo se disponen transversalmente respecto a la dirección de avance, con los inconvenientes fácilmente comprensibles, y sin que se pueda detectar rápida y fácilmente esta situación desde el pontón de mando y arrastre.

5) En el caso de fondos de características particulares, como por ejemplo los constituidos por arena cementada, la acción de las palas excavadoras únicamente para la realización de las dos zanjas paralelas a la tubería que hay que instalar resulta insuficiente, a menos que se recurra a varias pasadas de excavación.

6) Durante la colocación preliminar de la tubería que hay que instalar sobre el fondo se procede a la unión de muchos trozos sucesivos de tubería; esta unión se realiza normalmente efectuando alrededor de los dos extremos que hay que unir, unidos por la cabeza, un enconfrado de chapa metálica en el que cuele una pasta de cemento que tiene la finalidad de proteger la unión. Por diversas causas,

el encofrado de chapa que permanece colocado tiende a deformarse y en particular a abrirse, constituyendo después un obstáculo para el avance del equipo de tracción.

- 7) En la ejecución de algunos trabajos y, en particular con algunos tipos de fondos, el material dragado que penetra en las palas excavadoras para la inmisión en las cámaras de bombeo resulta notablemente viscoso y la introducción del mismo en las cámaras de bombeo es muy difícil.
- 5.

- El objetivo principal de la presente invención es el de eliminar todos los inconvenientes y problemas que se acaban de apuntar, tanto los específicos de los equipos conocidos como los relacionados con la naturaleza particular de los fondos, manteniendo al mismo tiempo las ventajas fundamentales de otros equipos.
- 10.

- Para ello, el equipo según la presente invención, del tipo que comprende en general un armazón, que se puede colocar a caballo en la tubería que hay que instalar medios excavadores fijados al armazón y que actúan a ambos lados de la tubería ya apoyada en el fondo, a fin de formar dos zanjas de profundidad previamente establecida, adyacentes y paralelas a dicha tubería, posibles cuchillas o arados, fijos o retráctiles, que sirven para disgregar la zona de fondo directamente debajo de la tubería, y una bomba que sirve para alejar el material extraído por los medios excavadores, se caracteriza por el
- 15.
- 20.
- 25.

hecho de que dicho armazón comprende:

- al menos dos elementos de patín de apoyo lateral y regulación de la máxima profundidad de excavación, montados simétricamente respecto al eje de la tubería, siendo estos elementos de patín continuos o discontinuos, y de altura regulable respecto a la de los medios excavadores o de dragado;
- 5. - pares de brazos anteriores y/o posteriores, articulados al armazón y que se mantienen en contacto permanente con la superficie de la tubería que hay que instalar mediante medios de contacto de deslizamiento, preferentemente ruedas;
- 10. - una primera serie de cuchillas disgregadoras, montadas en varillas verticales, accionadas por palancas movidas por conjuntos de cilindros y que se mueven entre una posición no operativa, prácticamente paralela y lateralmente desfasada respecto a la tubería, y una posición operativa en la que actúan sobre la tira de fondo inmediatamente subyacente a la tubería que hay que instalar;
- 15. - palas excavadoras, que constituyen dichos medios excavadores, dispuestas en número par de dos o más a cada lado del armazón, teniendo cada pala un borde excavador a un nivel prefijado y más bajo respecto al borde excavador de la pala inmediatamente precedente en el sentido de arrastre del armazón;
- 20. -
- 25. -

- medios de regulación entre los dos lados internos del armazón, efectuándose dicha regulación según el diámetro de la tubería que hay que instalar;
  - una segunda serie de cuchillas disgregadoras, previstas al menos en la parte anterior del armazón, y que sobresalen hacia abajo, para ponerse en contacto con el fondo antes de que actúen las palas de dragado;
  - un cajón montado centralmente en dicho armazón, y que puede alimentarse con aire a presión o líquido de lastre;
- 5.
- 10.
- un dispositivo de discos cortantes para el corte de las algas, dispuesto en la parte anterior del armazón.

Como otros aspectos característicos, tanto conjunta como separadamente, del armazón de la presente invención, se pueden citar particularmente los siguientes:

- 15.
- a) a la primera serie de cuchillas o arados disgregadores van asociados unos palpadores que impiden cualquier daño accidental a la tubería.
  - b) estos cuchillos o arados de acción disgregadora de la zona de fondos subyacente a la tubería pueden estar realizados como extensión lateral de las palas excavadoras, uniéndose pues a la acción disgregadora una acción de alejamiento por medio de bomba de dicho material, y ser de éste modo retráctiles hacia atrás, una vez efectuada la excavación de las zanjas laterales.
- 20.
- 25.

- c) La tubería para extracción del material excavado o dragado se prolonga posteriormente al armazón, con referencia al sentido de arrastre y por lo tanto de dragado, con el fin de descargar el material excavado sobre la tubería ya instalada no antes de la distancia a la que esta tubería ha tomado la posición definitiva con respecto a dicho fondo.
5. d) En el caso de trabajos en fondos muy profundos, el cable de suspensión del armazón se mantiene apartado, con el fin de absorber causas de perturbación, como por ejemplo, movimientos de olas, mientras que el arrastre del armazón se asegura por medio de un cable paralelo al fondo y que pasa por una polea solidaria al medio de anclaje, con la apropiada regulación de la velocidad de enrollamiento del cable de anclaje posterior.
10. e) las palas de excavaciones y/o la segunda serie de cuchillas llevan órganos que les imparte un movimiento vibratorio, modificándose las uniones de las palas y/o cuchillas en la parte restante del armazón, con juntas que sirven para permitir este movimiento de vibración.
15. f) cada pala de excavación lleva un equipo a través del cual un chorro de agua puede golpear de manera accionada y regulada en cuanto a caudal y presión, el material dragado que penetra en la misma pala, antes de que pase a la
20. cámara correspondiente de bombeo;
- 25.

- g) cada grupo de rodillos del equipo por medio de los cuales este mismo se desliza a lo largo de la tubería que hay que instalar, o al menos el primer grupo de estos rodillos, respecto a la dirección de avance del equipo, va precedido
5. por un órgano de forma de embudo, que comprende dos elementos de valva abisagrados entre sí a lo largo de una generatriz del órgano en forma de embudo, restringiéndose este último hacia el grupo de rodillos de manera que comprima y acerque a la tubería las chapas de los encofrados de unión
10. antes de que se pongan en contacto con el grupo de rodillos correspondiente;
- h) se han previsto medios sensibles a las variaciones de la presión que actúa en los laterales del armazón, a fin de detectar variaciones de la posición de trabajo de dicho armazón;
15. i) el extremo de descarga de la tubería de descarga, especialmente en el caso de descarga sobre la tubería ya instalada, presenta un ensanchamiento apropiado que favorece el depósito del material descargado, sin dispersión en las zonas circundantes.
- 20.

Los aspectos y ventajas peculiares según la presente invención aparecerán claramente en la descripción detallada que sigue de una forma de realización preferida, efectuada en relación con los dibujos adjuntos, en los que:

25. La figura 1 es una vista esquemática, en planta y

desde arriba del equipo de la invención.

La figura 2 es una vista lateral de una forma de realización preferida del equipo según la presente invención.

5. La figura 3 es una vista análoga a la figura 2 que muestra el equipo en condición de trabajo..

Las figuras 4 y 5 son vistas frontales del equipo, correspondientes a las figuras 1 y 2.

10. La figura 6 es una vista en planta desde arriba del equipo de la figura 2.

La figura 7 es una vista en alzado lateral de una forma de realización del equipo, en condición de reposo.

15. Las figuras 8, 9 y 10 son vistas esquemáticas y simplificadas de un órgano particular del equipo de la figura 2.

Las figuras 11 y 12 son vistas laterales esquemáticas del equipo de la invención en dos condiciones de funcionamiento.

20. Haciendo referencia en primer lugar a la figura 1, en ella se muestra esquemáticamente el equipo de la presente invención, equipo que comprende un armazón, indicado en general con el número 10, que puede ser colocado de la forma que se describe a continuación, a caballo de la tubería que hay que instalar 11. Anterior y posteriormente al armazón 10 van fijados de manera articulada, por medios de bisagra

25.

gras, cuyos ejes se indican por las referencias 12, los brazos de guía 13, que se mantienen en contacto con la superficie de la tubería 11 por grupos de rodillos 14.

5. Con el número 15 se indican unas poleas alrededor de las cuales pasan los cables de arrastre 16, en el caso de instalación en fondos profundos contemplado en la figura 12, del que se tratará más ampliamente en lo sucesivo.

10. Pasando ahora a considerar las figuras 2 a 7, se describe más detalladamente el equipo propiamente dicho de instalación.

15. Como se muestra, el equipo comprende un armazón 10, formado por dos largueros 17, por ejemplo en forma de dos vigas en I y dos traviesas 18 prolongadas lateralmente. Al bastidor formado por los largueros 17 y las traviesas 18 van fijados los cuerpos de bomba 19, que corresponden a una bomba de aire comprimido.

A los cuerpos de bomba 19 van asociados unas palas de dragado o excavación 20.

20. Esas palas llevan un borde de ataque 21 que se ponen en contacto con el fondo para la excavación y van cerradas anteriormente por una rejilla 22 (figura 5) que tiene la misión de seleccionar la granulometría del material dragado que entra en la cavidad interna de la pala para pasar después, a través del record de introducción 23, en el cuerpo de bomba correspondiente 19, previa apertura de una válvula.

25.

vula de admisión no representada.

5. El armazón 10 lleva además montantes verticales 24 y un bastidor inferior formado en escalones, a la altura y correspondencia con las diversas alturas operativas de las palas 20. Este bastidor inferior, en sustancia, comprende unas pares de largueros 25, por medios de los cuales los cuerpos de la bomba y las palas son soportados a las alturas correspondientes.

10. Para el deslizamiento del armazón a caballo de la tubería se han previsto unos rodillos de superficie preferentemente engomada, indicados por el número de referencia 26, rodillos que se ponen en contacto con la superficie de la tubería 11 del modo que se ilustra en las figuras 5 y 10.

15. Como se muestra en las figuras 4 a 7, las traviesas 18 van prolongadas lateralmente para permitir un montaje de los soportes verticales 27 de elementos de patín 28. Más particularmente, los soportes 27 constan de un cilindro 29, por ejemplo de tipo oleodinámico o neumático, del que sobresale un pistón 30.

20. Este último, en su extremo libre, va unido de manera articulada, a través del anillo 31 y el perno 32, soportado por las bridas 33, a los elementos de patín 34 (de la figura 7, o 64 de las figuras 2, 4, 5 y 6) que se extienden paralelamente al armazón y al eje de la tubería 11, y del que se hablará más detalladamente en lo sucesivo.

25.

Como se ve en la figura 7, el extremo del pistón 30 va cerrado por una parte tubular 35, que se desliza con el pistón en el movimiento de entrada en el cilindro 29, incorporando la parte cilíndrica engrosada 36 de dicho pistón, hasta asumir la configuración que se muestra en la figura 6.

5. Teniendo en cuenta la sujeción del pistón 30, representada por la barra 37, la parte tubular 35 presenta una hendidura que permite la retirada completa del pistón 30.

A las palas de excavación va asociada una primera serie de cuchillas disgregadoras retractibles 39, accionadas para que giren entre una posición no operativa, prácticamente paralela al eje de la tubería 11, y una posición de trabajo, en la que se pone en contacto con la tira de fondo que se encuentra inmediatamente debajo de la tubería 11, cuando las palas 20 han excavado las zanjas lateralmente adyacentes a dicha tubería.

10. Para el mando de las cuchillas 39 se han previsto unos cilindros 40, cuyos pistones 41 son prolongados por barras 42, a las que van abisagradas unas palancas 43, solidarias rígidamente a las varillas 44 que soportan las cuchillas 39 (figuras 3, 6 y 7).

20. Como se ha indicado ya, las cuchillas 39 son accionadas solamente cuando lo exige la naturaleza del fondo, y, con el fin de prevenir posibles daños a la tubería 11, se han previstos preferentemente unos palpadores, representados

25.

esquemáticamente con el número 45 (figura 4), conectados, por ejemplo, eléctricamente con el mando de las cuchillas, de manera que si éstos palpadores se pone en contacto con la tubería 11, las cuchillas 39 sean devueltas a la posición inactiva.

5.

Hay que notar igualmente que, a través del dispositivo de mando ilustrado, o con otros medios que no se muestran en detalle, las cuchillas disgregadoras 39 deben ser móviles, no sólo entre las dos posiciones indicadas, sino también retractibles hacia atrás, especialmente en casos

10.

de obstáculos imprevistos sobre la acción de disgregación, ædiendo por así decirlo al mismo obstáculo. La descripción efectuada hasta ahora del equipo según la presente invención corresponde a una primera realización simplificada, como

15.

puede verse sustancialmente en la figura 7. Haciendo referencia ulterior a ésta figura, los patines 34 van realizados en varias piezas conectadas entre si por medio de bisagras 38, con el fin de adaptarse mejor a las asperezas del fondo. En lugar de las bisagras 38 se pueden prever igualmente articulaciones o juntas universales o cardánicas.

20.

Parece aquí oportuno subrayar la segunda función igualmente importante de los patines en cuestión; gracias a la posibilidad de regulación en altura, hacen de reguladores de la profundidad de regulación en altura, hacen

25.

de reguladores de la profundidad de excavación de las palas excavadoras, y por lo tanto de la profundidad de instalación de las tuberías.

- Haciendo ahora particularmente referencia de los aspectos característicos de la forma de realización preferida del equipo según la presente invención, las palas 20, precedidas por una segunda serie de disgregadores de cuchillas 60, forman un grupo que precede a cada pala excavadora, con el fin de excavar el fondo, disgregando antes de que llegue la pala 20.

- Evidentemente la forma y la inclinación de las cuchillas 60 puede variar según la exigencia de trabajo, quedando sin cambios su función. Según una variante no ilustrada, las cuchillas 60 situadas entre dos palas consecutivas pueden también fijarse a ambas, formando así un elemento de mayor rigidez. A la acción de las cuchillas 60 puede unirse la de un movimiento de vibración, aplicado preferiblemente a las palas excavadoras y/o a las cuchillas, por medio de dispositivos vibradores (conocidos por sí mismos y por lo tanto no ilustrados más detalladamente) indicados en general en los dibujos con el número 61. Con el fin de favorecer la acción de vibración se prefiere interponer en la brida 62 de conexión de cada pala 20 al cuerpo correspondiente de bomba 19 una junta, por ejemplo de goma de tipo ya conocido, que tiene precisamente la función que acabamos de mencionar.

- La pared superior de cada pala 20 lleva practicado un orificio para el paso del extremo de un tubo 63 (figura 3) que sobresale parcialmente en el interior de dicha tubería, estando los tubos 63 preferentemente conectados a un colector común 164, el cuál es alimentado con agua a presión y caudal regulables. Como variante, en lugar de los tubos 63 se puede prever una abertura de dimensiones apropiadas en cada parte superior de cada pala 20, de forma que mientras que la pala efectúa la excavación, el agua puede entrar libremente a través de esta abertura al interior de la cavidad de la pala en donde se recoge el material dragado.
- 5.
- 10.

- Es evidente que por medio de los tubos 63 se puede diluir con la cantidad apropiada de agua el material dragado por la pala correspondiente, de manera que éste material pueda penetrar sin dificultad en la cámara de bombeo conectada a la cavidad de la pala por el conducto 23.
- 15.

- En la forma de realización que se muestra en las figuras citadas en último lugar, los elementos de patín del equipo para la instalación de tuberías están representados en forma de cajón indicado con el número 64, estando los elementos de patín articulados entre sí y pudiéndose alimentar con aire comprimido (si se desea un empuje de flotación) o bien con un líquido de lastre. En este caso,
- 20.
- 25.

- naturalmente, los elementos de patín pueden también regularse en altura entre una posición de reposo (totalmente bajada ) y una posición de trabajo (total o parcialmente elevada). Por ejemplo, si el equipo de la presente invención trabaja en un fondo cenagoso, en el cuál incluso pueden hundirse los patines, es evidente la ventaja de la flotación, Si, como otro ejemplo, el equipo trabaja sobre un fondo en pendiente, que hay que atravesar de un lado a otro, se puede obtener el perfecto equilibrado del armazón, jugando sobre las fuerzas de flotación y el efecto de lastre que se puede conseguir alimentando los diversos patines con aire comprimido o con líquido delastre. El mismo razonamiento y efecto técnico vale para un cajón aplicado en posición central al armazón 10, variante ésta no ilustrada.
- 5.
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.
- Como aparece claramente en las figuras 4,5, y 6 a los patines de cajón 64 van fijados unos paneles 65 de tipo conocido, que sirven para detectar variaciones de presión y transmitir las, a través de conductos, ejemplificado por el conducto 66, a instrumentos adecuados a bordo del pontón de maniobra y mando, que sirven para señalar la variación de presión del agua contra el panel 65. Naturalmente, la forma de realización mostrada tiene únicamente una finalidad ejemplificativa, y podría ser sustituida por otros dispositivos con función análoga, es decir,

la de señalar, a través de una variación de la presión de agua que actúa en el lateral del armazón, si éste último, en vez de avanzar paralelamente a la tubería que hay que instalar, es arrastrado con otra posición que no responde a las exigencias del trabajo.

5.

En las figuras (particularmente en la figura 6) se muestra un dispositivo accesorio (preferentemente montable y desmontable respecto al armazón 10) para el corte de algas delante de las palas de dragado. Este dispositivo comprende dos sub-bastidores 166, cada uno de ellos constituidos por una barra 67 de conexión al armazón 10, una traviesa 68 en forma de U, a la que fijado el extremo anterior de la barra 67, llevando el extremo de la traviesa 8 una placa 69, sobre la que van montados giratoriamente unos elementos de corte 70, generalmente en forma de disco.

10.

15.

Posteriormente, a la traviesa, 68 se ha previsto un rodillo 71 montado entre bridas 72, fijadas respectivamente a la barra 67 y una segunda barra 73.

Es evidente en la figura 3, según el sentido de avance del equipo indicado con la flecha 46, el funcionamiento del dispositivo que se acaba de describir.

20.

Pasando por último a considerar las figuras 8,9 y 10, se muestra un dispositivo que sirve para impedir que las chapas 74, que forman el encofrado a la altura de las uniones 75 de la tubería 11 ya colocada en el fondo, pue-

25.

dan perturbar el deslizamiento del armazón 10 a lo largo de la tubería 11, especialmente en correspondencia con los grupos de rodillos 26.

5. Este impedimento puede ocurrir ya que la chapa 74, al ser más bien fina, se deforma fácilmente, abriéndose a lo largo de una generatriz paralela a la tubería 11, de manera que puede introducirse dentro de los rodillos 26 o en otras partes del armazón, deteniendo el armazón y provocando en última instancia un probable daño a la tubería, a la altura de la unión y/o al equipo de instalación

10. Para ello el armazón 10, antes de cada grupo de rodillos 26, lleva montado a horcadas un órgano en forma de embudo 76, constituidos por dos valvas 77, a bisagradas entre sí, a lo largo de una generatriz por medio de una bisagra 78, reduciéndose o encogiéndose el órgano 76 cuando se acerca al grupo de rodillos 26.

15. Las dos valvas 77 abrazan en realidad gran parte de la circunferencia del tubo 11 y, como es evidente, obligan a la chapa 74 a permanecer adherida a la superficie de la tubería 11 o a volver a dicha posición.

20. Naturalmente, en la realización práctica del órgano son posibles y previsibles otras soluciones técnicas y funcionalmente equivalentes a la anteriormente planteada.

25. Por lo que se refiere a los conductos de descarga del material dragado, indicados con el número 48, se ob-

serva que éstos confluyen en un único tubo de evacuación 47.

5. Como se muestra en la figura 12, el tubo de excavación 47 se prolonga posteriormente al armazón 10 y, sostenido, por ejemplo por flotadores 49, descarga éste material directamente en el tubo 11, ya instalado, en el punto en el que éste ha tomado la configuración estable final respecto al fondo. Si subsiste el peligro de contaminación denominada secundaria, o en presencia de material dragado muy fino y que por lo tanto pasa fácilmente a suspensión, 10. es preferible que el extremo o boca de descarga del tubo de descarga 47 está ensanchado de manera que reduzca sustancialmente la velocidad del material dragado que se descarga de dicha boca y se concentre en la tubería ya instalada de manera que la recubra. 15.

Por otro lado, además de los flotadores 49, el tubo de descarga puede ir guiado de manera que mantengan alineado con el eje de la tubería instalada, por medio de una estructura de soporte y deslizamiento, indicada en general con 147. 20.

En las figuras 11 y 12 se ilustran las dos condiciones de trabajo del equipo según la presente invención, es decir, instalación en fondo relativamente bajo e instalación en fondo profundamente bajos (figura 12).

25. En el primer caso, el pontón o embarcación 50 (donde

van montados los equipos auxiliares, como compresores, cabrestantes, etc) van anclados por medio de un ancla o muerto, 51, respecto al cuál se hace el avance, por ejemplo por enrollamiento del cable de anclaje 52 por parte de un cabrestante 53.

5.

El equipo de instalación se suspende a la popa de la embarcación por medio de un cable suelto 54 y se mantiene en oposición operativa por un cable de conexión 55, accionado por un cabrestante 56.

10.

La suspensión del equipo por medio del cable suelto 54 permite evitar los efectos negativos de fenómenos como movimientos de olas, etc.

Precisamente en relación con ésta eventualidad, la presencia de los patines de estabilización y regulación constituyen un elemento esencial.

15.

Por el contrario, en el caso de la figura 12, es decir, de instalación sobre fondos profundos la embarcación 50A se ancla tanto a proa como a popa, por medio de muertos 51A y 51B, sirviendo el de popa como freno para el avance a fin de regularizar el trabajo de las palas de dragado y excavación. También en éste caso, el equipo vé suspendido al cable suelto 54A, pero el arrastre se realiza por mediación de los cables 16 (dispuestos como se muestra en la figura), que pasan alrededor de las poleas 15 solidarias al muerto 51A. En éste caso, el cabrestante

20.

25.

57 procede al avance por enrollamiento del cable 16, mientras que el cabrestante de freno 58 desenrolla el cable 59 de conexión al muerto 51B.

5. Naturalmente, las velocidades de los cabrestantes 57 y 58 guardan relación entre sí en función de la velocidad deseada y óptima de ejecución de la instalación.

10. Por ejemplo, si el equipo de instalación debe tener una velocidad de avance de 1,5m/min., el cabrestante anterior de arrastre deberá efectuar el enrollamiento del cable 16 a una velocidad igual a 3m lineales por minuto, mientras que el cabrestante posterior de freno 58 deberá desenrollar el cable 59 de manera que se tenga una velocidad de 1,5 m lineales por minuto.

15. En otros terminos, la velocidad de trabajo será igual a la velocidad de desenrollamiento del cable de anclaje posterior, mientras que el cable de arrastre anterior deberá recuperarse a doble velocidad.

20. En las formas de realización anteriormente descritas se ha hecho referencia explícita a una bomba neumática particular; pero queda entendido que en casos particulares, según el tipo del fondo, el tipo de la tubería que hay que instalar y la altura de instalación de la tubería en el fondo, será posible, y así se ha previsto, sustituir la bomba antes mencionada por bombas de otro tipo, en cuyo caso los conductos de salida de las palas de excavación de-

25.

berán ir conectados, de la forma conocida en la técnica, a la boca de aspiración de la bomba.

Otro aspecto igualmente importante del equipo según la presente invención es que, al ser el armazón 10 absolutamente simétrico al plano longitudinal que pasa por el eje de la tubería que hay que instalar, es posible y previsible que dicho armazón pueda regularse en función del diámetro del tubo. En éste caso, en efecto, bastará con prever que la traviesa 18 en su porción interpuesta entre los largueros 17, se seccionen con posibilidad de interponer o retirar porciones de dichas traviesas, con regulación o en sustitución de los rodillos horizontales engomados 26.

Naturalmente se puede también prever que la sección central de las traviesas 18 esté constituida por elementos extraíbles y retractiles en función del diámetro de la tubería 11. Según otra variante de la presente invención, en lugar de las cuchillas o arados disgregadores, se ha previsto formar las palas de excavación con extensiones laterales conformadas, con función idéntica a la de la primera serie de duchillas 39, añadiendo la acción aspirante o de dragado.

Esta solución puede ser particularmente conveniente en el caso de fondos arenosos y de poca cohesión.

Estas extensiones laterales pueden tomar la forma

de tubos en pico de clarinete con un posible borde cortante.

5. Como variante se pueden adoptar pequeñas palas excavadoras, en lugar de las cuchillas disgregadoras, palas que son independientes desde el punto de vista estructural de las palas excavadoras propiamente dichas y pueden ser fijas o móviles entre una posición de trabajo y una posición de reposo.

10. Por último, queda entendido que son posibles y pre-  
visibles ulteriores modificaciones y variantes, tanto estructurales como de combinación, en el ámbito de la presente invención, modificaciones y variantes que claramente están al alcance del técnico del ramo.

15. Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental.

REIVINDICACIONES

- 1.- Perfeccionamientos en equipos para la instalación subacuática de tuberías, del tipo que comprenden en general un armazón que se coloca a caballo en la tubería que hay que instalar, medios excavadores fijados al armazón capaces de actuar a ambos lados de la tubería ya apoyada en el fondo, al menos a la altura de la posición del armazón, de manera que formen dos zanjas de profundidad preestablecida, adyacentes y paralelas ala tubería, eventuales cuchillas y arados, fijos o retráctiles, que disgregan la zona de fondo directamente subyacente a la tubería, y una bomba que aleja el material retirado por los medios excavadores, caracterizados porque el armazón se forma: al menos, por dos elementos de patín de apoyo lateral y regulación de la máxima profundidad de excavación, montados simétricamente respecto al eje de la tubería, siendo ambos elementos de patín de altura regulable respecto a la de los medios excavadores; una primera serie de cuchillas disgregadores, montadas en varillas verticales accionadas por palancas movidas por conjuntos de cilindro y pistón, y que se mueven entre una operación no operativa, sustancialmente paralela y lateralmente desviada respecto a la tubería, y una posición operativa en la que actúan en la tira de fondo inmediatamente subyacente a la tubería que hay que instalar; palas excavadoras que
- 5.
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.

- constituyen los medios excavadores, dispuestas en número par de al menos dos a cada lado del armazón, teniendo cada pala un borde excavador a un nivel prefijado y más bajo respecto al borde excavador de la pala inmediatamente precedente en el sentido de arrastre del armazón; medios de regulación de la distancia entre los dos lados internos del armazón colocados a caballo de la tubería, efectuando la regulación de acuerdo con el diámetro del tubo que hay que instalar; y una segunda serie de cuchillas disgregadoras previstas al menos en la parte anterior del armazón que sobresalgan hacia abajo contactando con el fondo antes de que actúen las palas excavadoras.
- 5.
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.
- 2.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque los elementos de patin son continuos.
- 3.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque los elementos de patin son discontinuos.
- 4.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque los elementos de patín se constituyen por piezas articuladas entre sí mediante bisagras de eje horizontal.
- 5.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque los elementos de patín se constituyen por piezas articuladas entre sí mediante articulaciones cadámicas.

5. 6.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque los elementos de patín se conectan a las traviesas del armazón por medios de montantes, constituidos por conjuntos de cilindro y pistón extraíble y retractible, estando el extremo libre del pistón abisagrado al patín.
10. 7.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones 1 a 6, caracterizados porque a los patines laterales van fijados unos dispositivos sensibles a la presión del agua circundante.
15. 8.- Perfeccionamientos según la reivindicación 7, caracterizados porque los dispositivos son paneles sensibles a la presión que actúa lateralmente al armazón, conectados a instrumentos indicadores montados a borde del pontón de arrastre y mando.
20. 9.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque antes de cada grupo de rodillos de guía y deslizamiento del armazón, respecto a la tubería que hay que instalar, está dispuesto un órgano en forma de embudo, abierto a lo largo de una generatriz y abisagrado a lo largo de la generatriz diametralmente opuesta, encogiéndose el órgano en dirección al grupo de rodillos adyacentes.
25. 10.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque a la primera serie de cuchillas disgregadoras están asociados unos palpadores regulables, accionables por contacto con la cuchilla capaces de colocar las cuchillas en posición no operativa.

- 11.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque la primera serie de cuchillas disgre<sup>g</sup>adoras son retractibles hacia atrás.
5. 12.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque cada pala excavadora esta asociada a un cuerpo de bomba neumática.
10. 13.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque la segunda serie de cuchillas esta dispuesta delante de cada pala de dragado y esta montada a alturas desfasadas.
15. 14.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque al menos a las palas de dragado anterior es tan fijados unos dispositivos generadores de movimiento vibratorio.
15. 15.- Perfeccionamientos según la reivindicación 14 y 1, caracterizados porque los dispositivos generadores de movimientos vibratorios estan fijados a la segunda serie de cuchillas.
20. 16.- Perfeccionamientos según la reivindicación 11 y 12, caracterizados porque las palas de dragado y las cuchillas estan fijadas al armazón mediante interposición de juntas elásticas.
25. 17.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque cada pala de dragado lleva una abertura a través de la cual se alimenta la cavidad interna de di

cha pala.

5. 18.- Perfeccionamientos según la reivindicación 17, caracterizados porque la abertura está conectada a un tubo capaz de alimentar agua a presión y caudal regulables, estando conectado el tubo de cada pala a un colector común.

10. 19.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque la tubería de salida de cada pala lleva conectada una bomba de descarga, cuyo tubo de envío está prolongado posteriormente al armazón, con referencia al sentido de arrastre y por lo tanto de excavación, de forma que es capaz de descargar el material dragado sobre la tubería ya instalada, a una distancia no inferior a aquella en la que se encuentra la tubería en la configuración estable definitiva respecto al fondo.

15. 20.- Perfeccionamientos según la reivindicación 19, caracterizados porque el tubo de envío está sostenido a una profundidad preestablecida por medio de flotadores.

20. 21.- Perfeccionamientos según la reivindicación 19 y 20, caracterizados porque la boca de descarga del tubo de descarga presenta un ensanchamiento capaz de reducir la velocidad del material efluente.

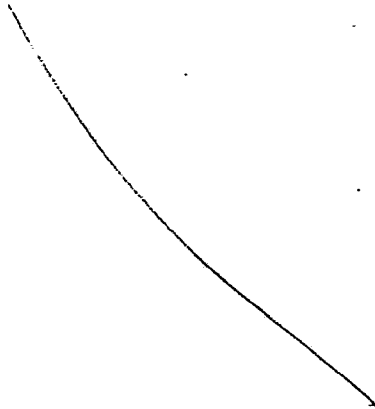
25. 22.- Perfeccionamientos según la reivindicación 19, caracterizados porque el tubo de envío está soportado en el extremo de descarga por una estructura de soporte y deslizamiento.

5. 23.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque comprende pares de brazos anteriores y posteriores, articulados al armazón y que se man tienen en contacto con la superficie de la tubería que hay que instalar mediante medios de contacto de deslizamiento, preferentemente rodillos.

10. 24.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque en la parte central del armazón va montado un cajón capaz de ser alimentado indistintamente con aire a presión y líquido de lastre.

15. 25.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque tiene un dispositivo de discos cortantes dispuestos anteriormente al armazón, capaz de cortar las algas.

15. 26.- Perfeccionamientos en equipos para la instalación subacuática de tuberías, tal y como queda sustancial mente descrito en la presente Memoria y en los dibujos adjuntos.



Esta Memoria consta de treinta hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 27 MAR 1979

EPI PNEUMA SYSTEM SPA.

~~EL COMERCIO Y PUNDO~~  
p. p. Francisco J. Sastre D/nt

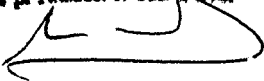
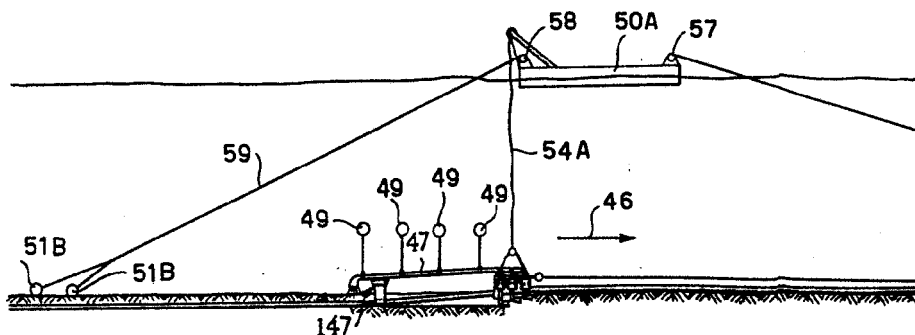
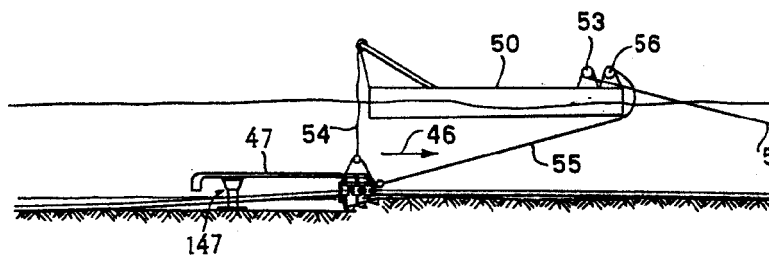
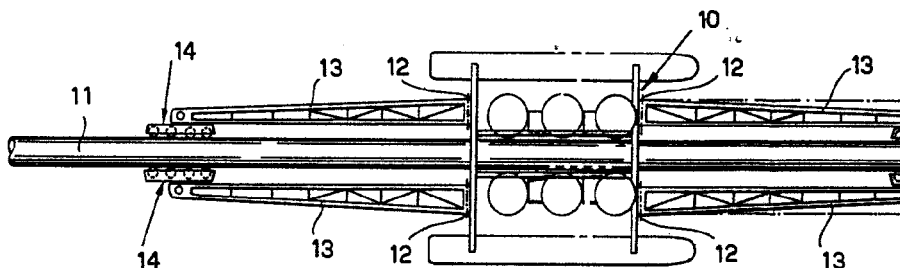
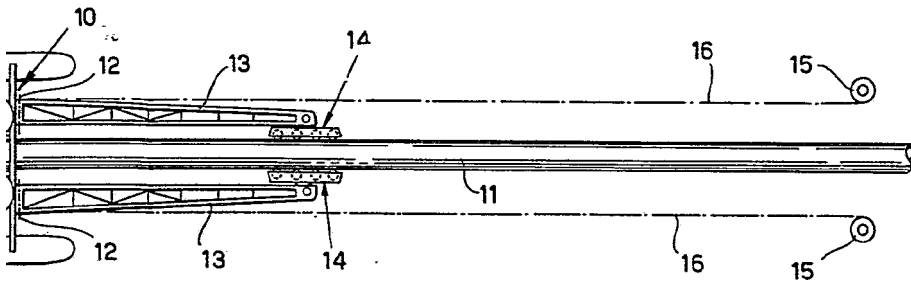




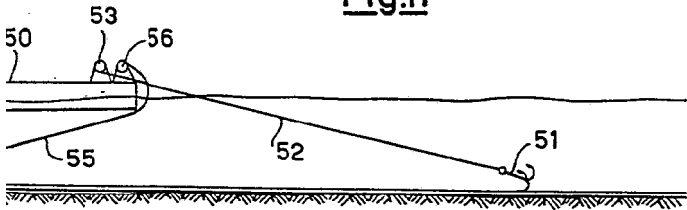
Fig. 1



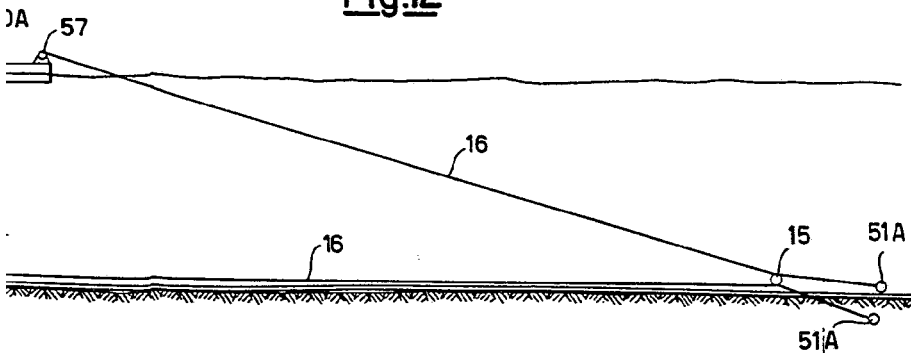
**Fig.1**



**Fig.11**

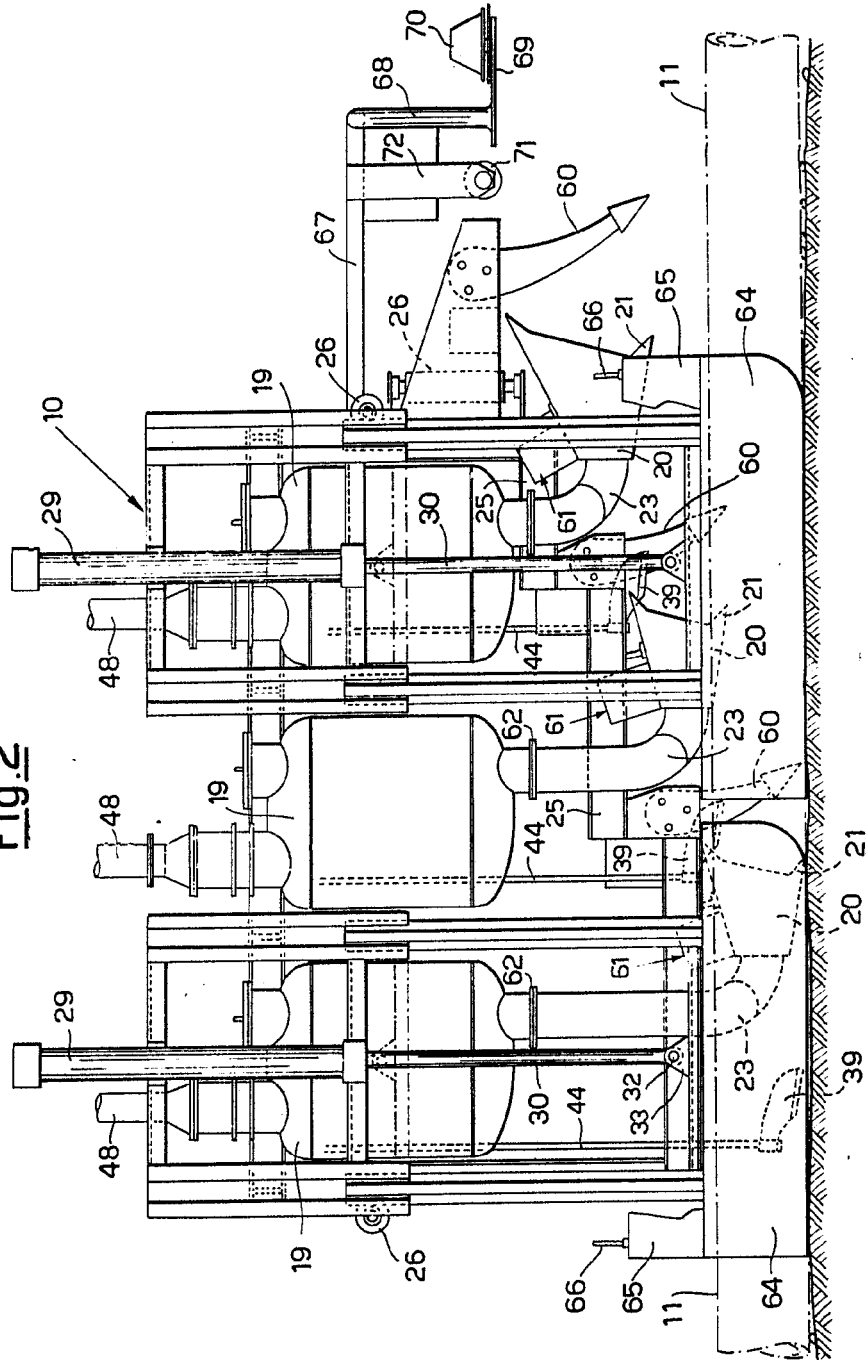


**Fig.12**



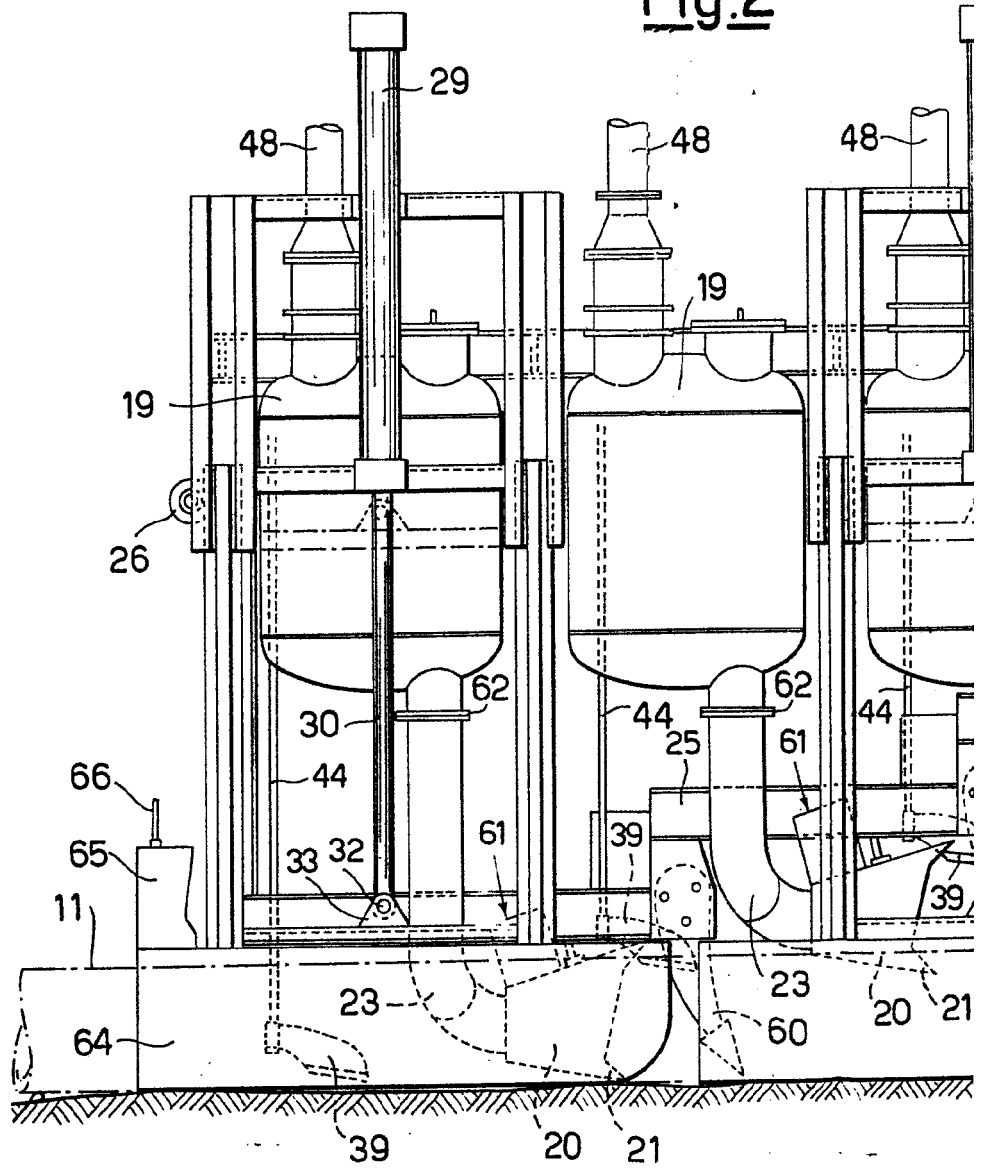
ES 112  
VARIABLE  
2 MAR. 1979  
MAY 1979  
1000  
1000

Fig. 2

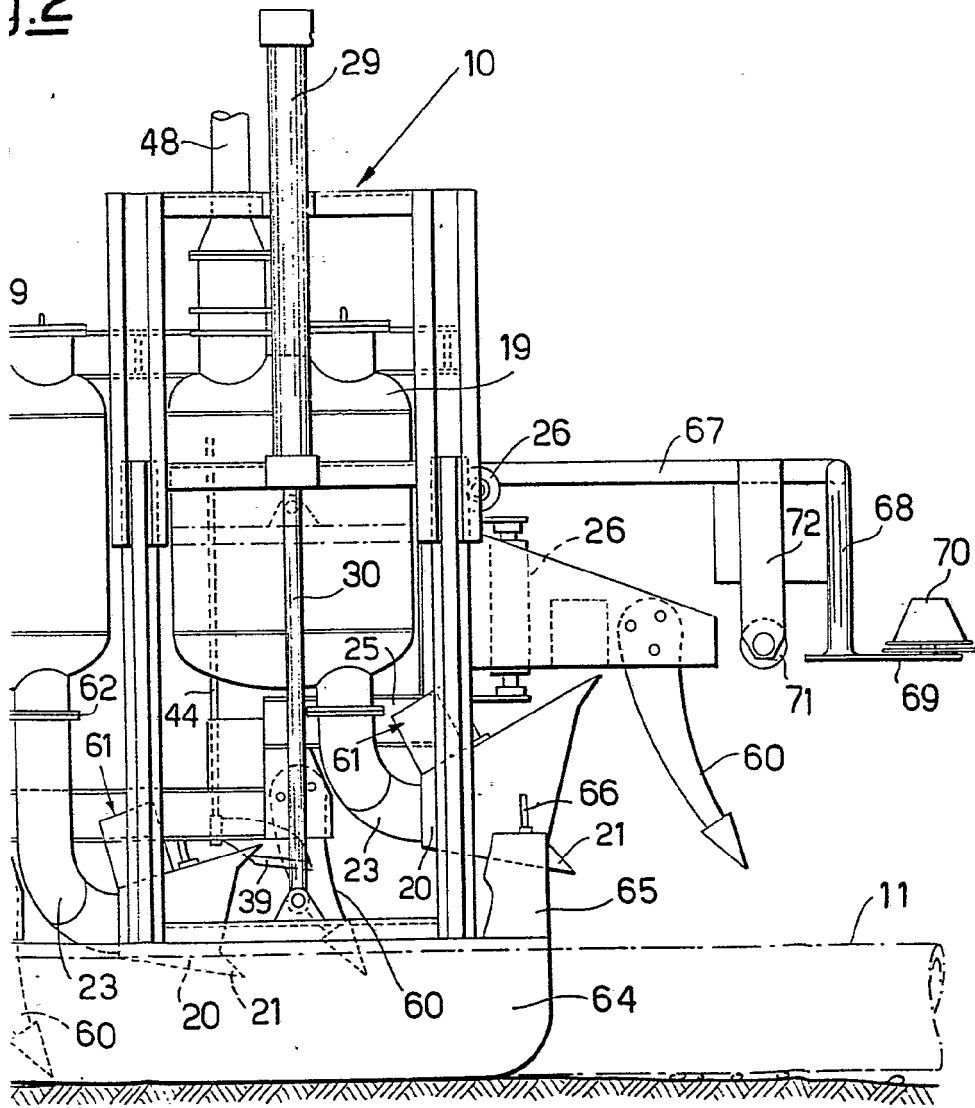


Handwritten signature or initials in the top right corner of the page.

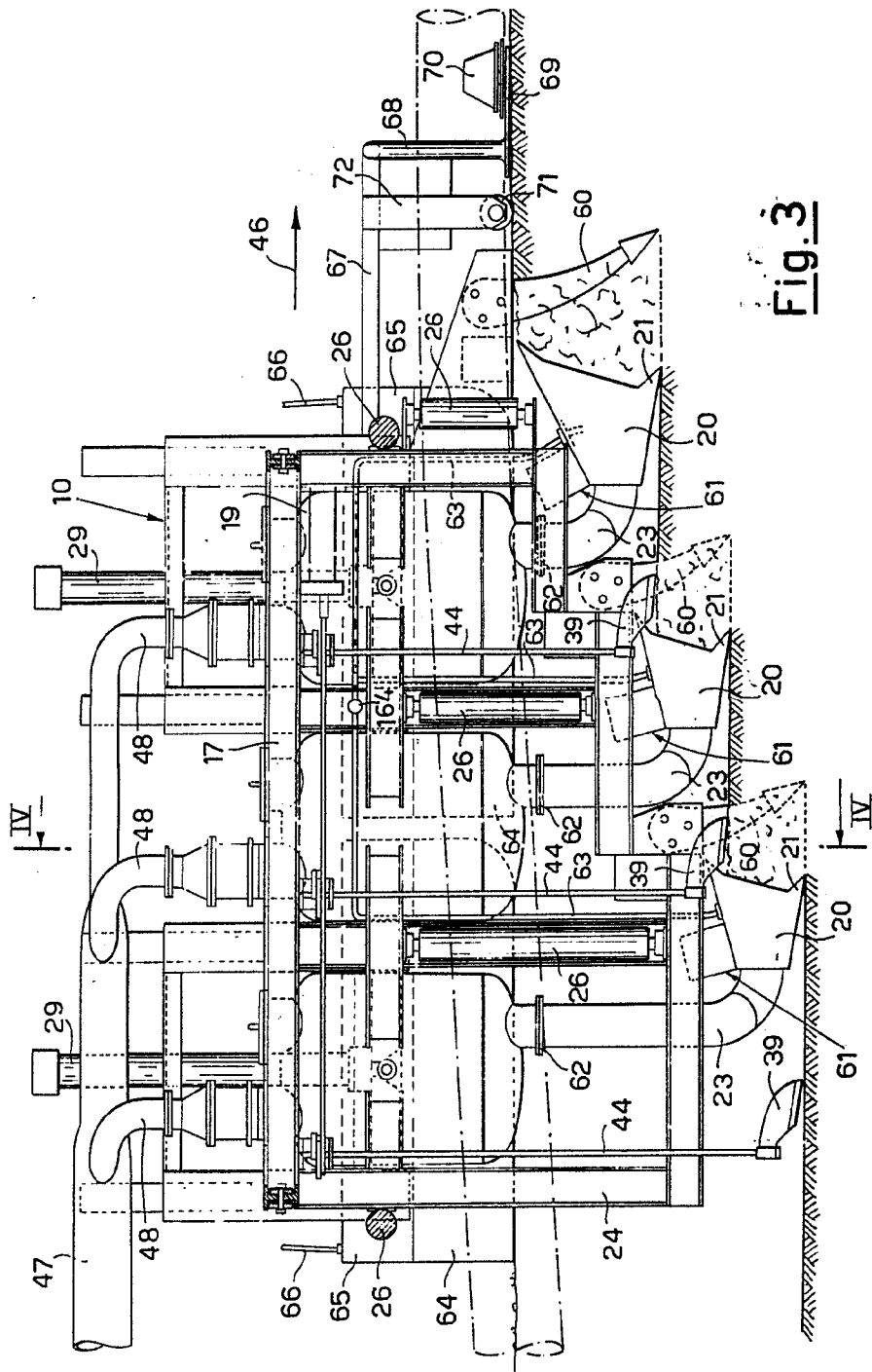
Fig. 2



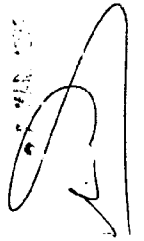
1.2

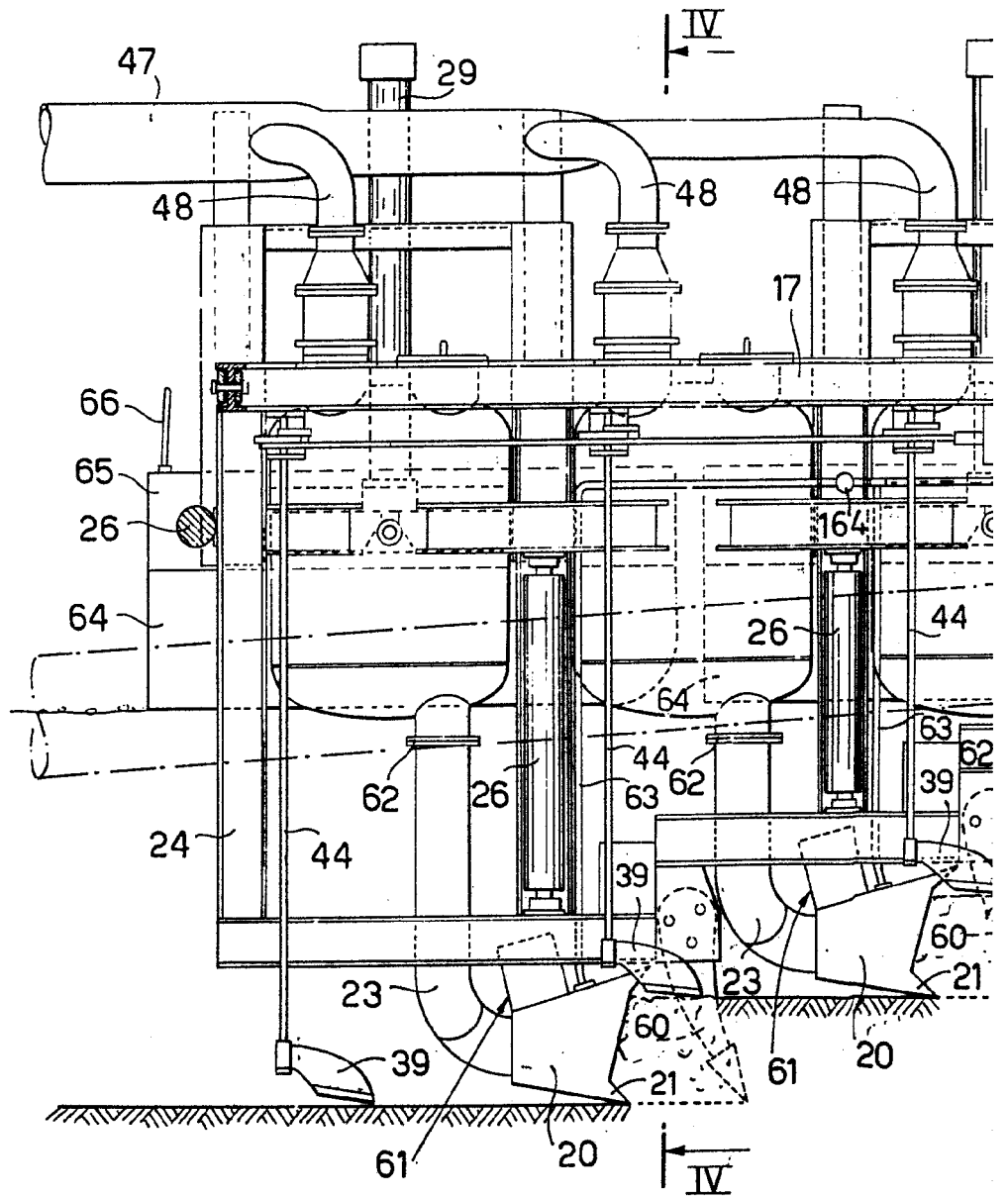


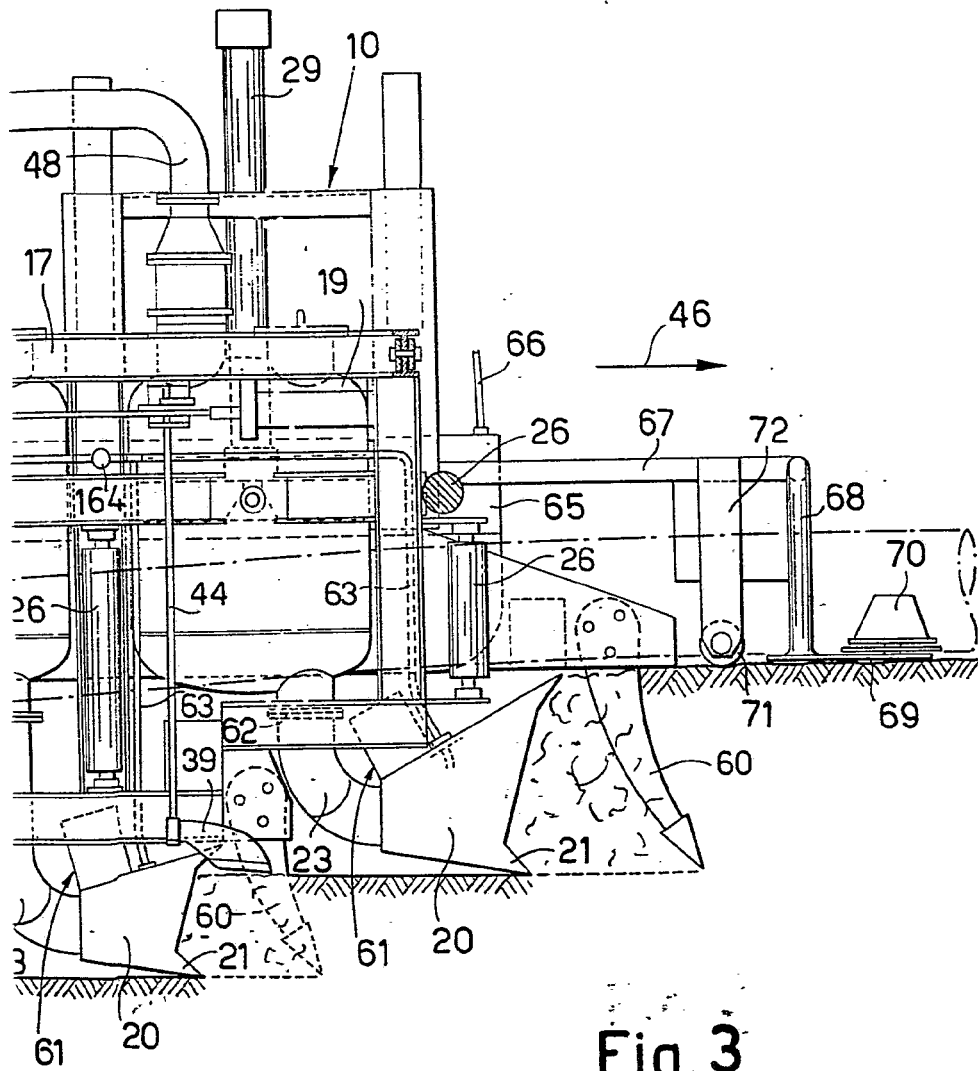
E. V. ...  
MAR. 1879  
*[Signature]*



**Fig. 3**

  
 PAT. MAR. 1936





**Fig. 3**

MAR. 1979

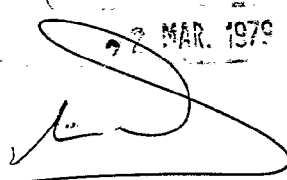
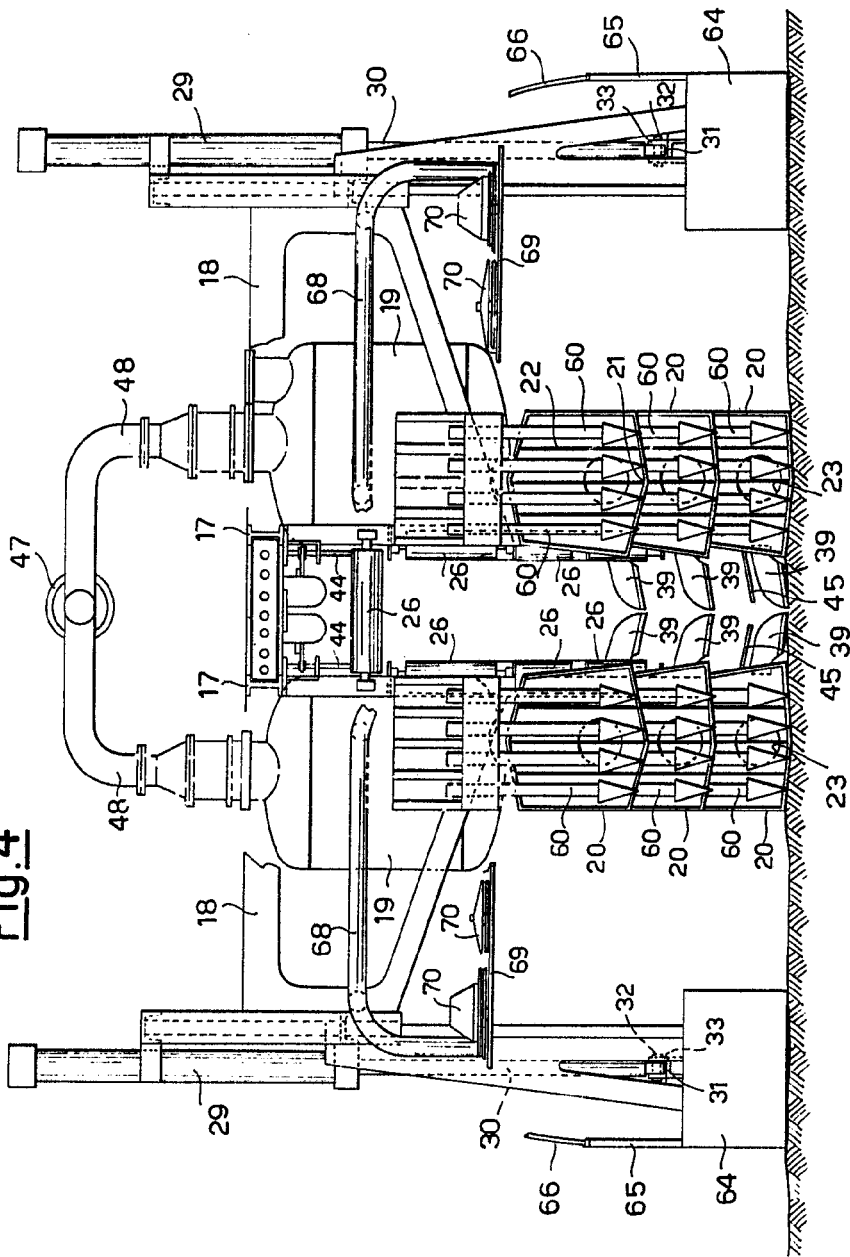
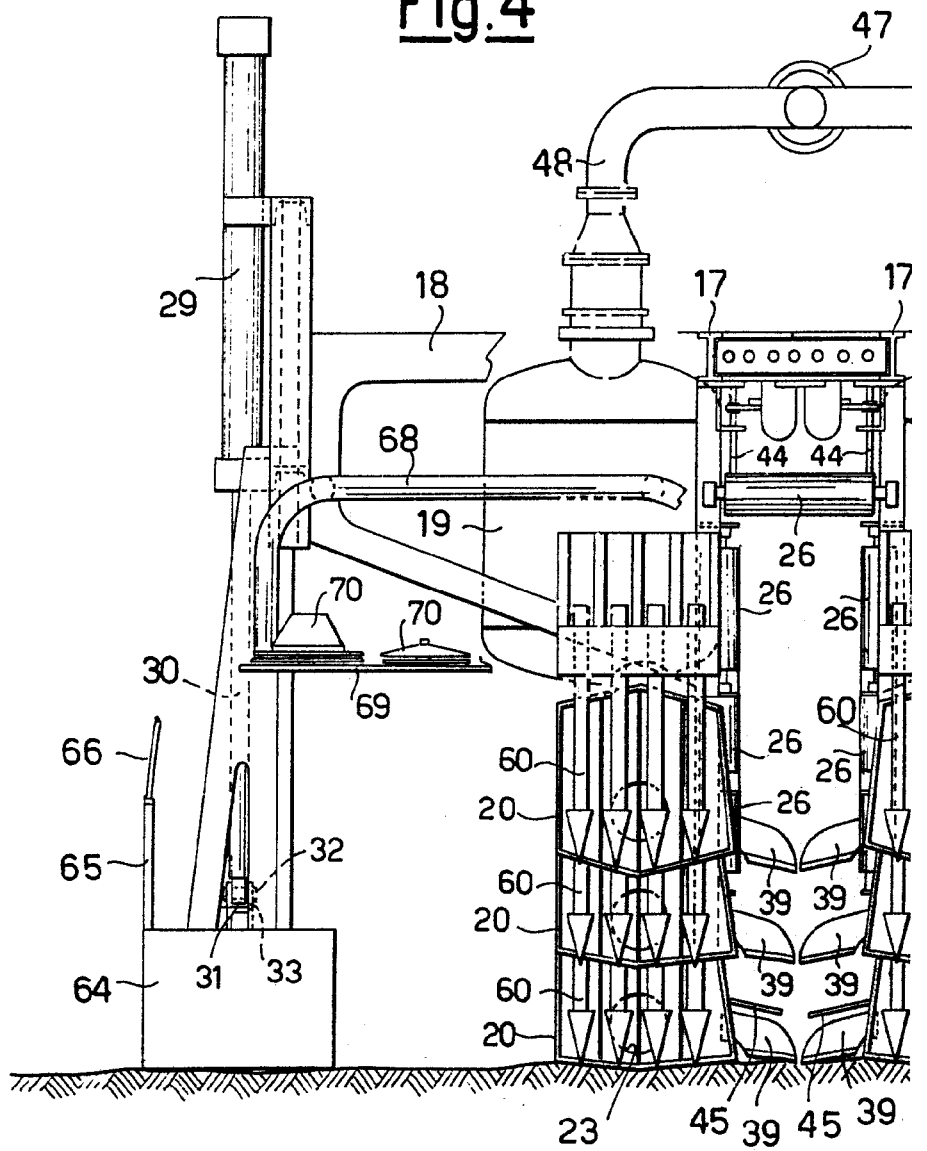


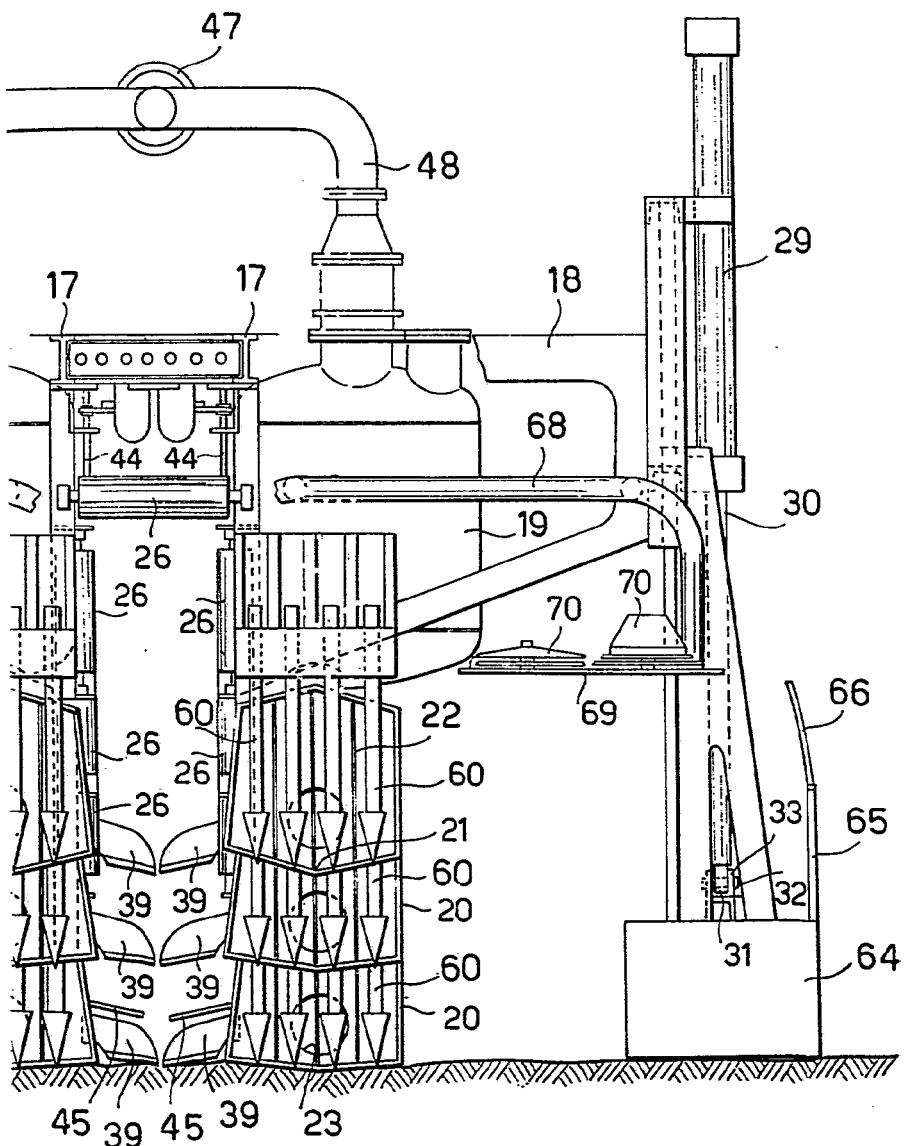
Fig. 4



2 44 80  
J. M. ...  
[Signature]

Fig. 4





2 MAR. 1925  
 L. BR. 21724  
 1925

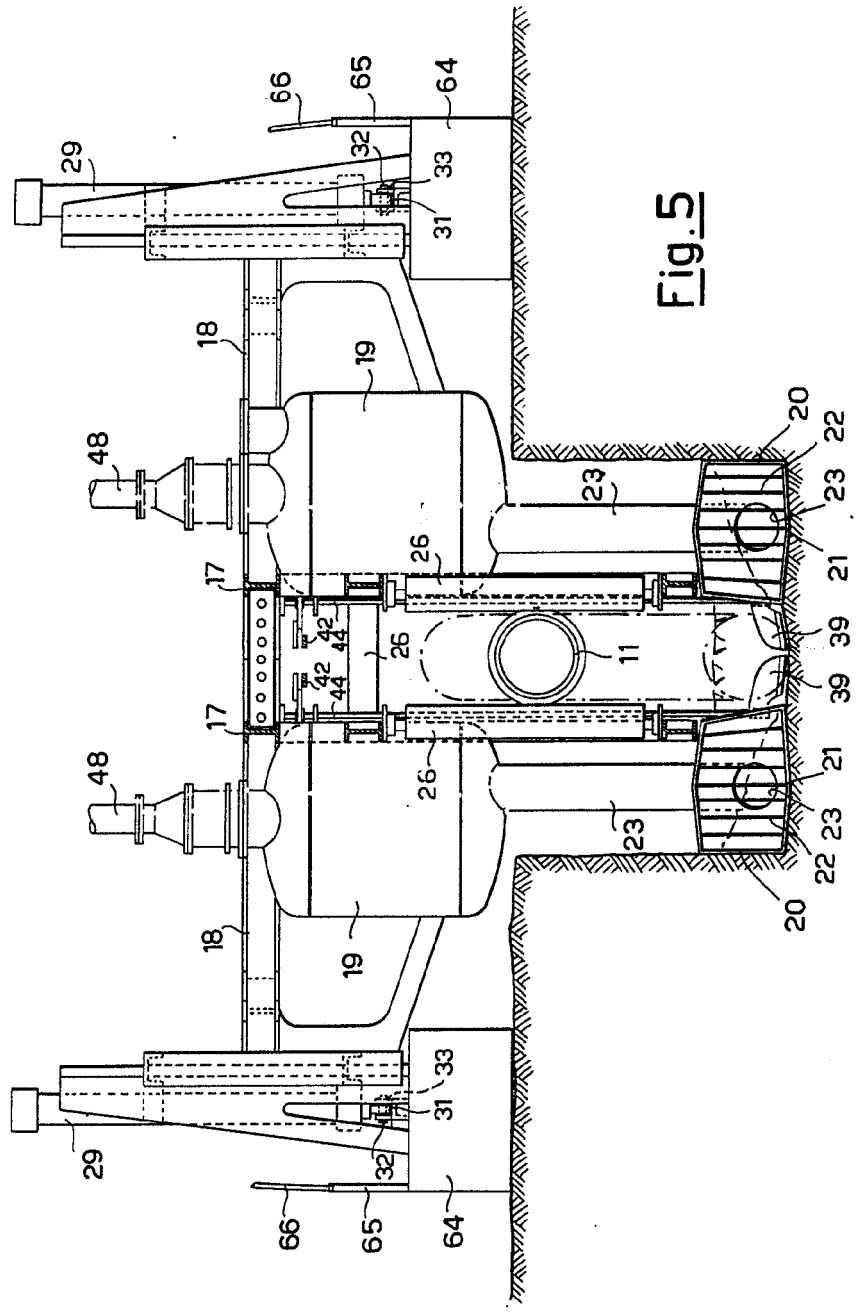
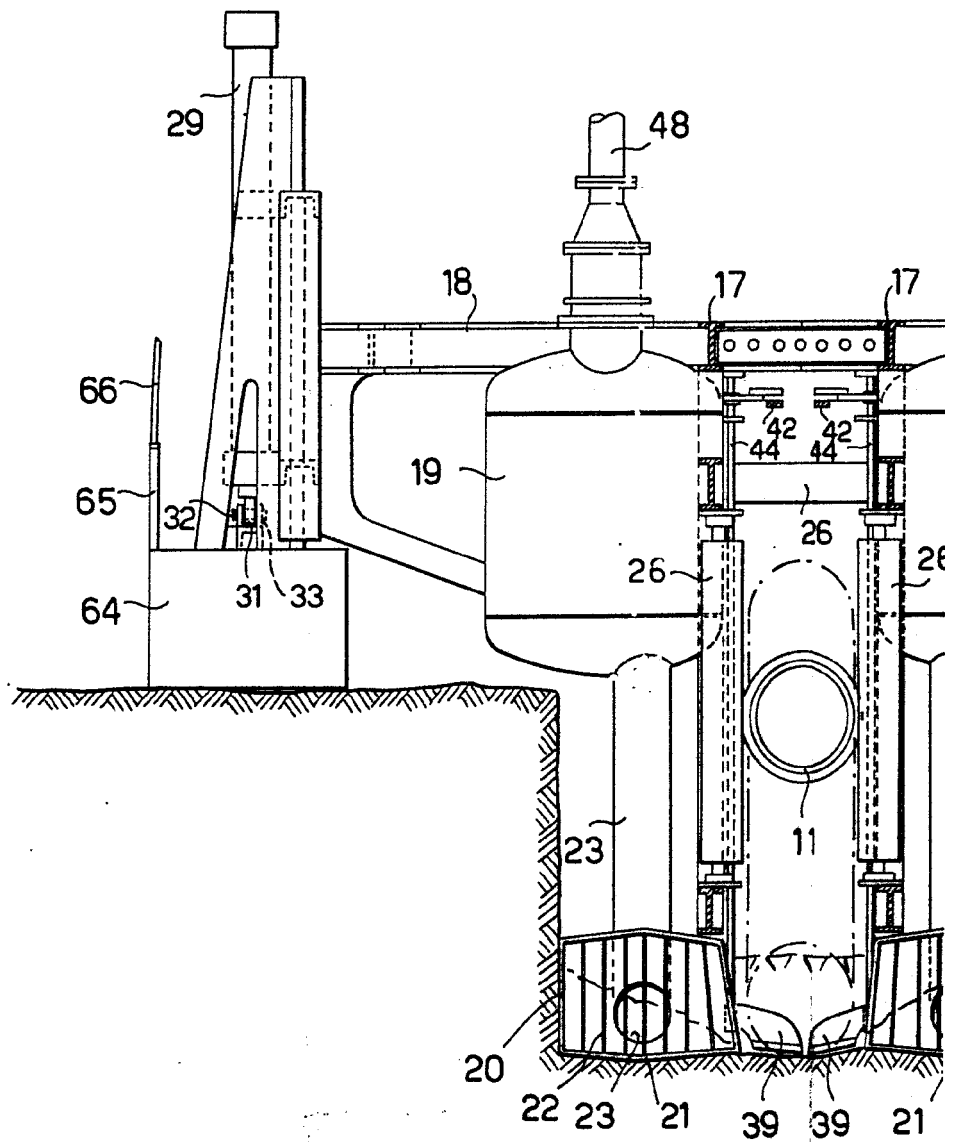
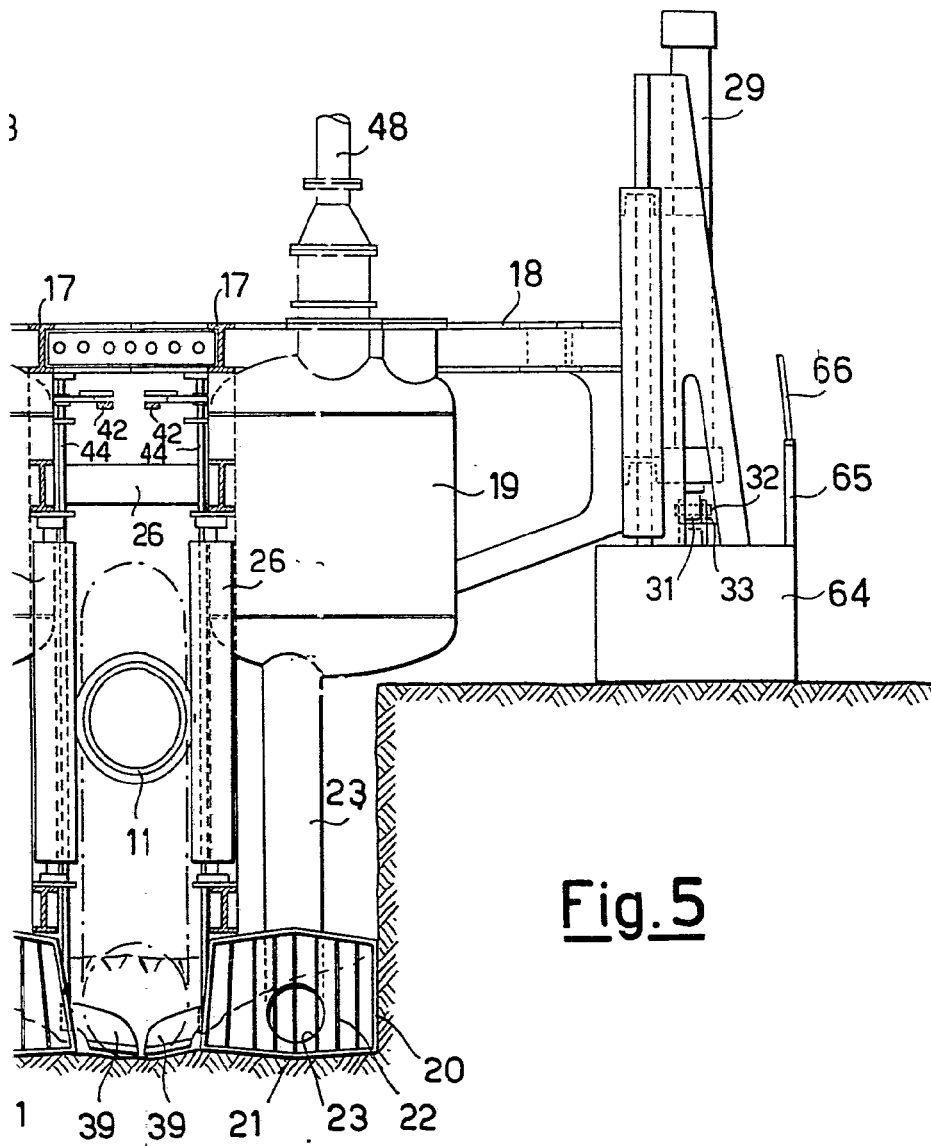


Fig. 5

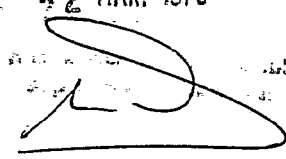
2 MAR. 1957







**Fig. 5**

2 MAR. 1979  


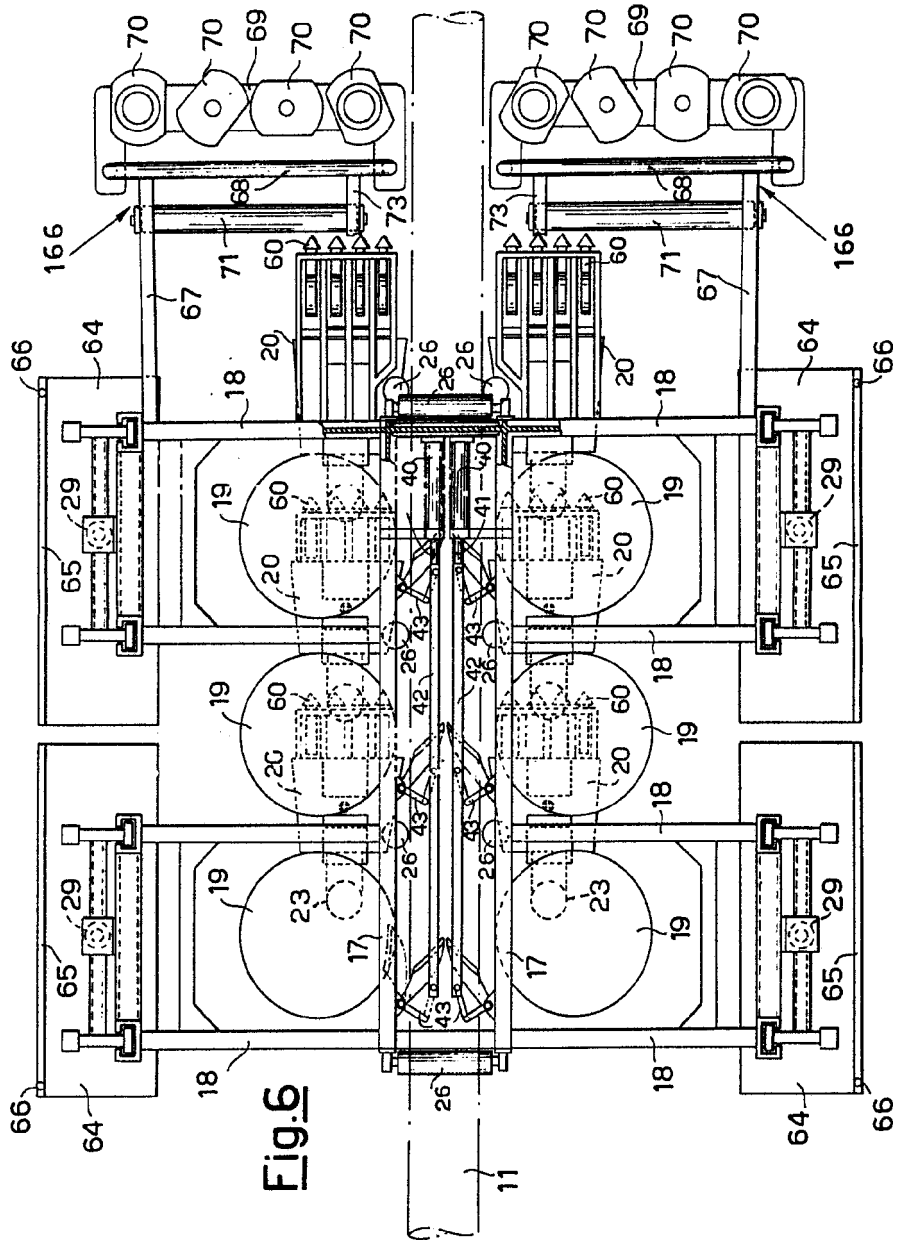


Fig. 6

MADE IN U.S.S.R.  
MAR 1977

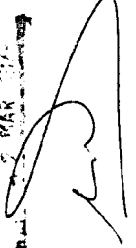
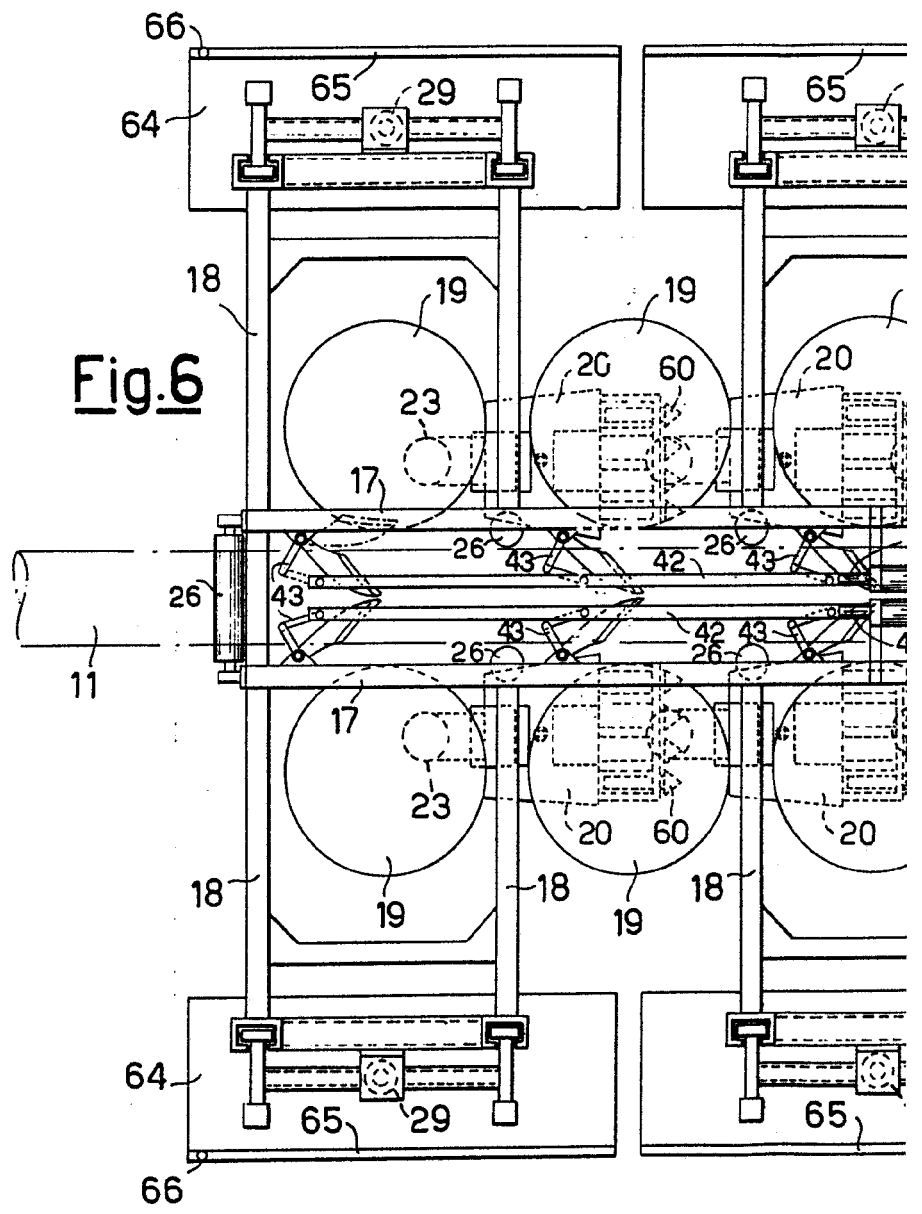
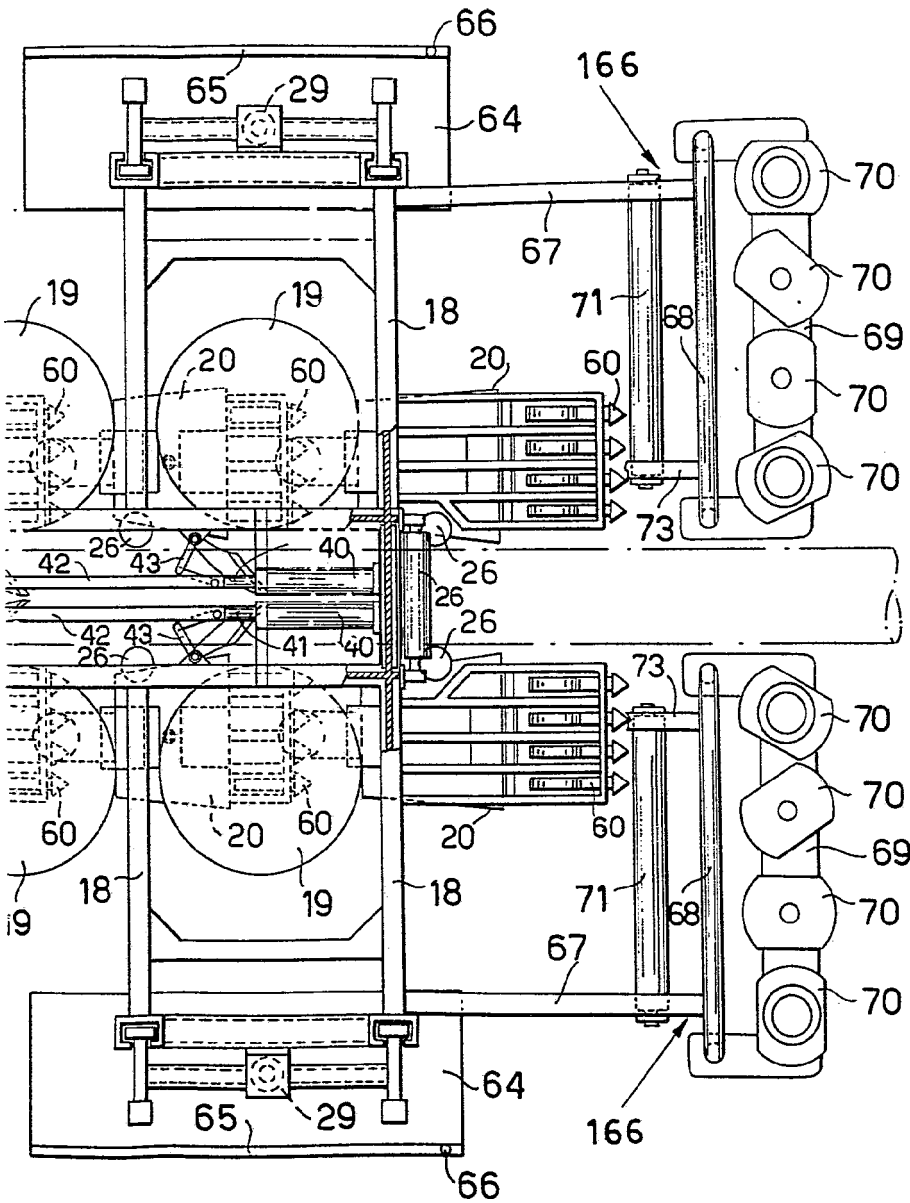


Fig. 6





ESPAÑA  
VALENCIA  
2 MAR 1979

Handwritten signature or initials in the top right corner of the page.

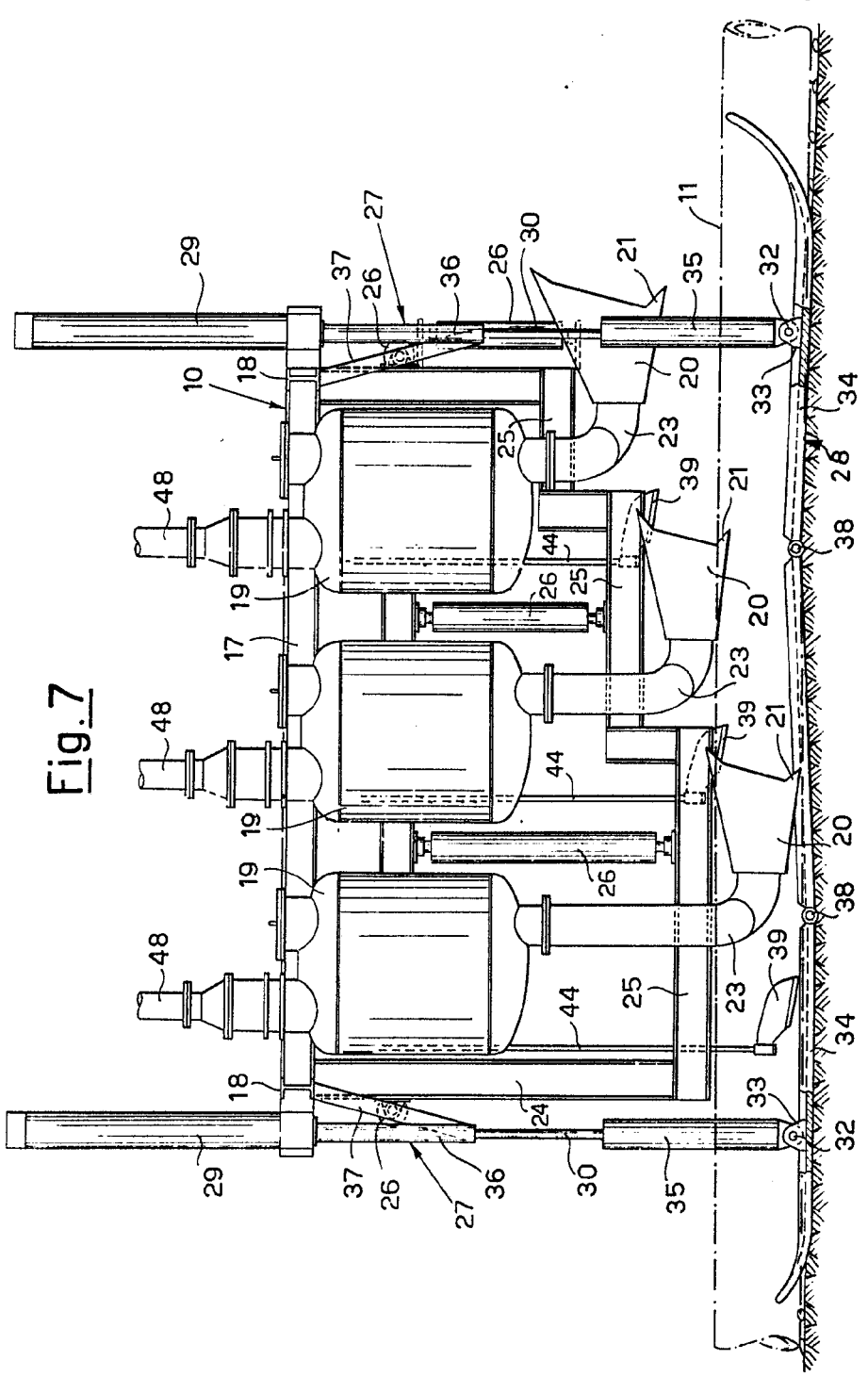


Fig. 7

Vertical text on the left side of the page, possibly a reference or page number.

Vertical text on the right side of the page, possibly a reference or page number.

Fig. 7

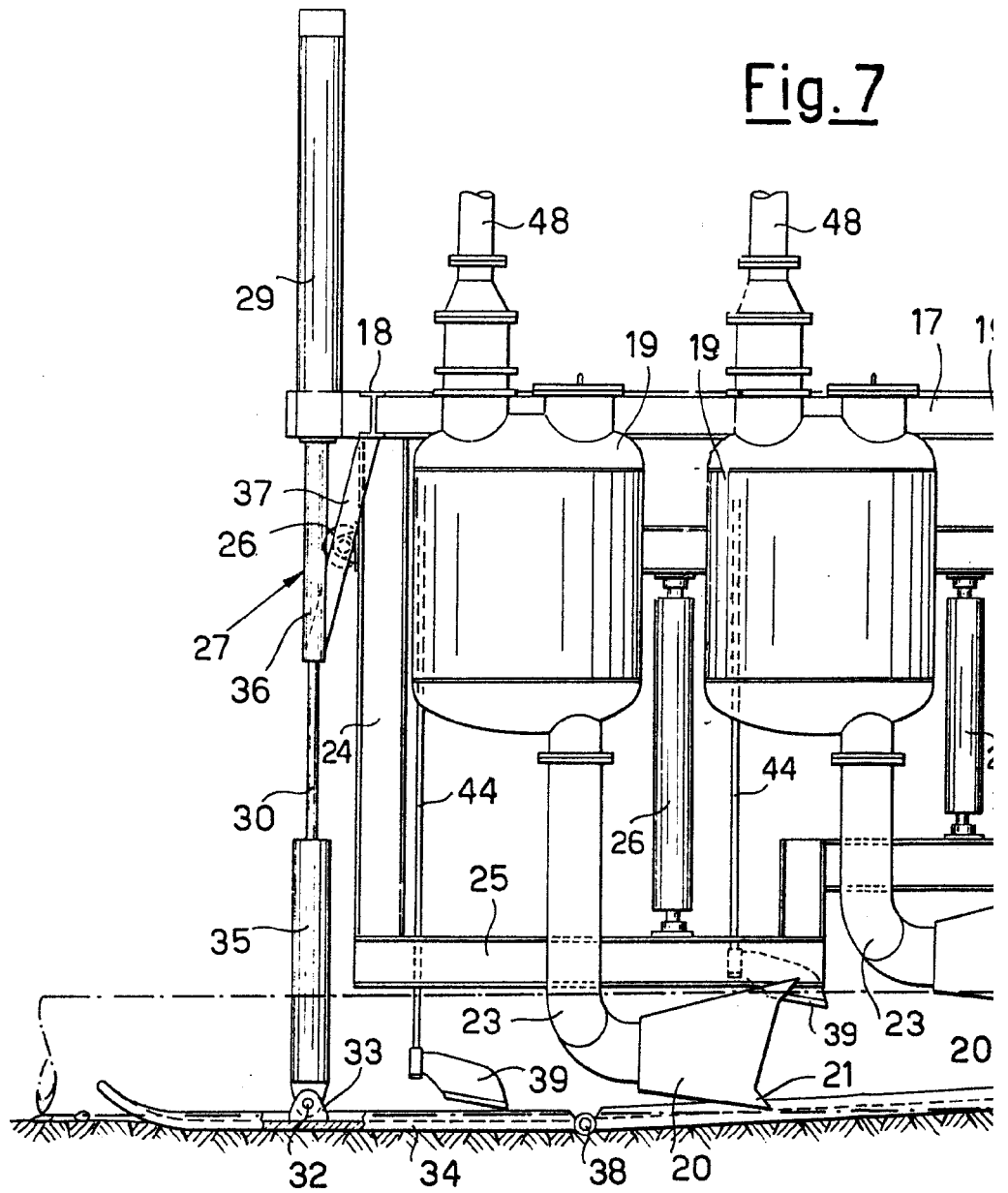
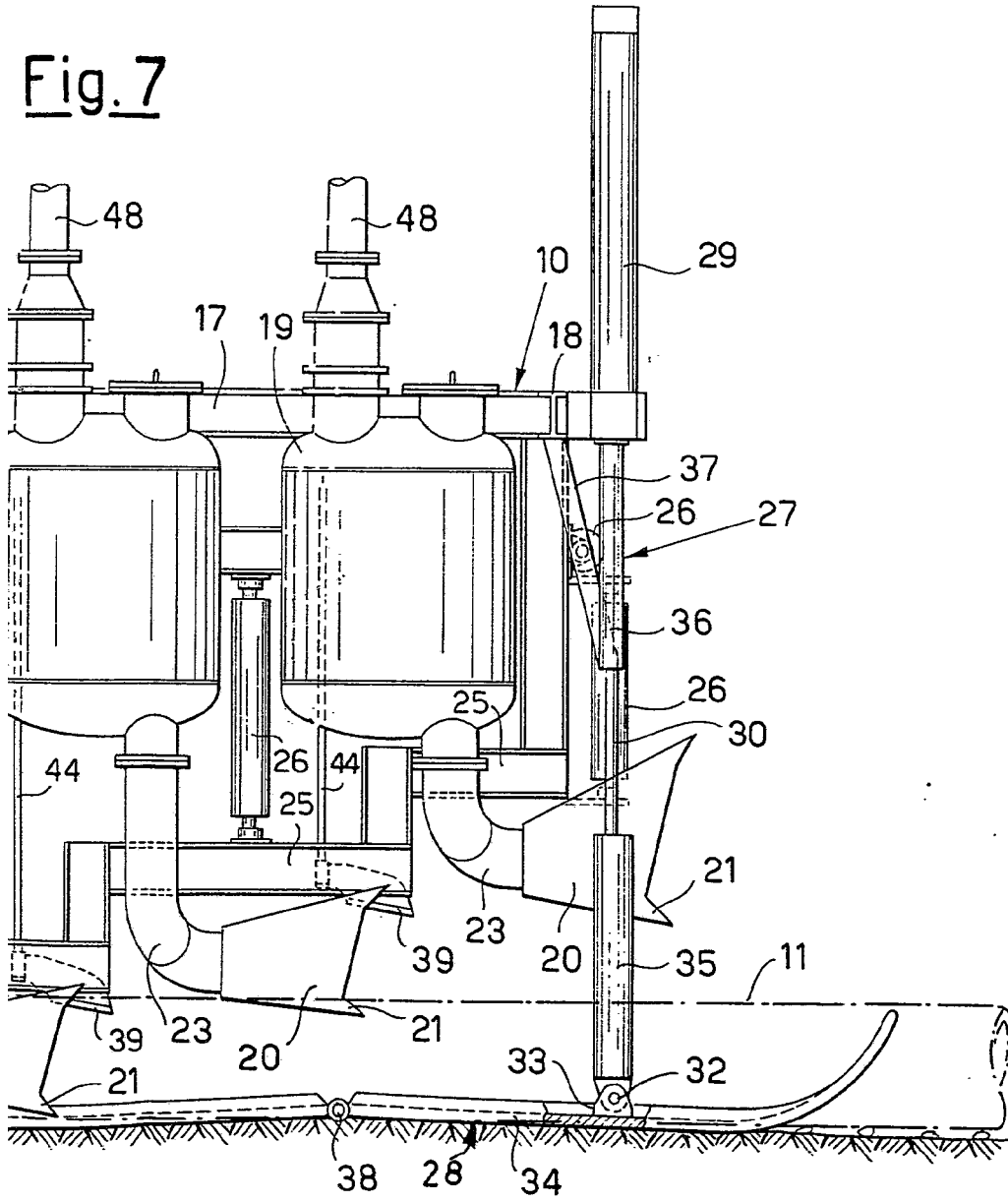
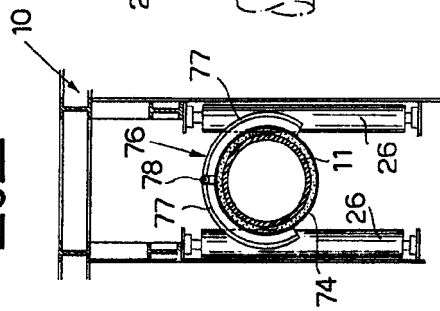


Fig. 7

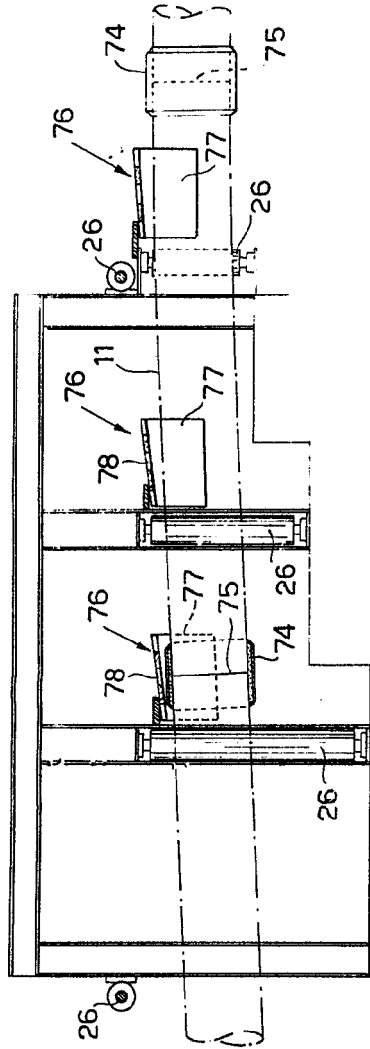


MAR. 1979

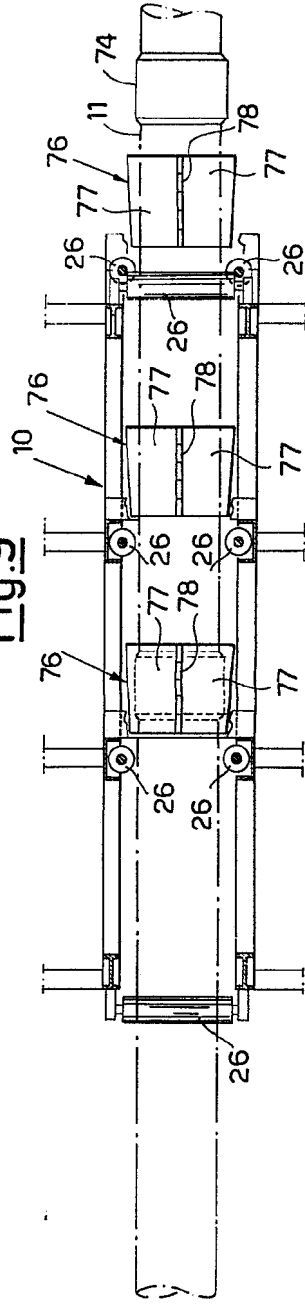
**Fig.10**



**Fig.8**



**Fig.9**



MARK SHEET  
*[Handwritten signature]*

Fig. 10

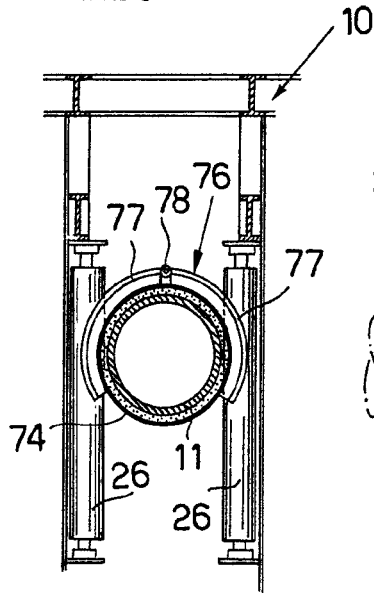


Fig. 8

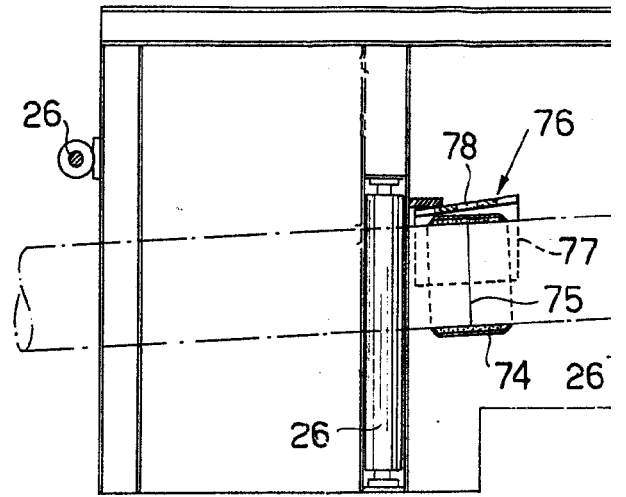


Fig.

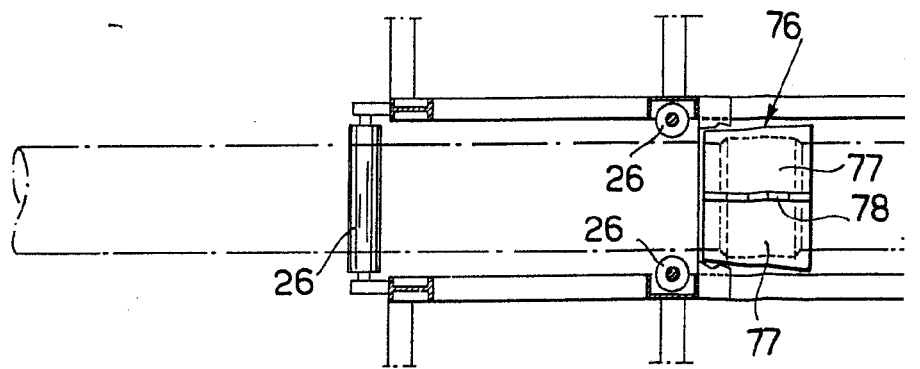


Fig.8

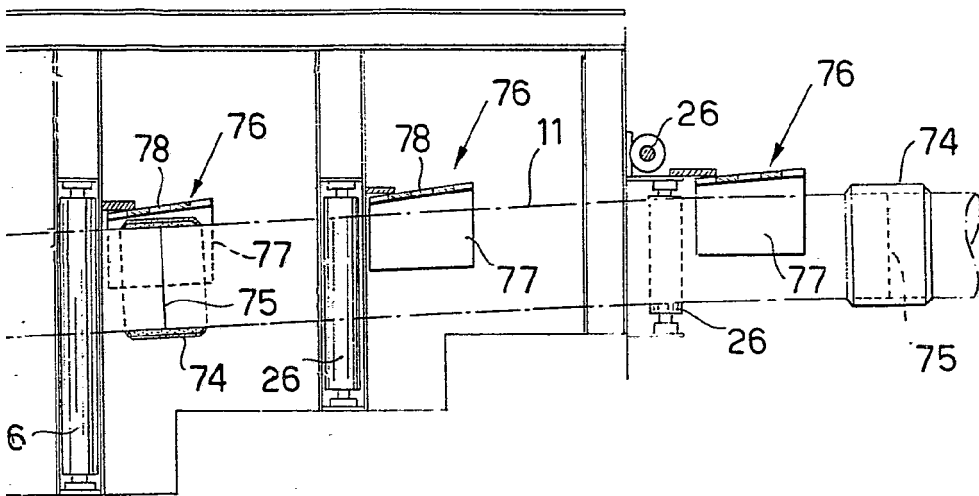
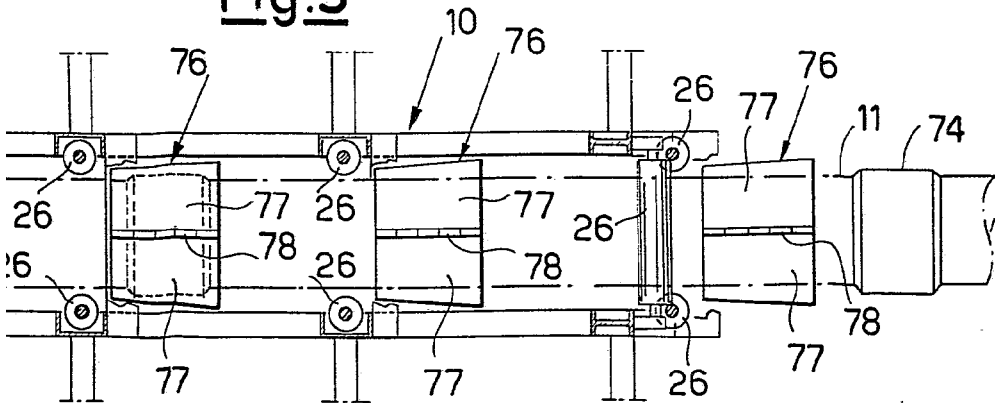


Fig.9



MAR 1979