



República Federativa do Brasil
Ministério do Desenvolvimento, Indústria
e Comércio Exterior
Instituto Nacional de Propriedade Industrial

(21) **PI0804817-7 A2**



(22) Data de Depósito: 07/11/2008
(43) Data da Publicação: 17/05/2011
(RPI 2106)

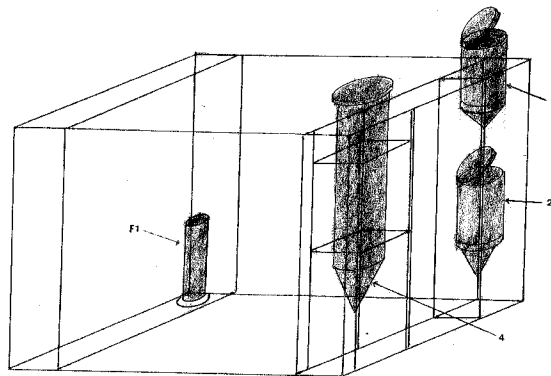
(51) *Int.Cl.:*
C07C 67/02
B01J 23/04
C10L 1/02

(54) Título: **USINA PARA TRANSESTERIFICAÇÃO DE ÓLEOS VEGETAIS E GORDURA ANIMAL VIA CATÁLISE BÁSICA, PARA OBTENÇÃO DE BIOCOMBUSTÍVEL**

(73) Titular(es): Eloysio Ribeiro de Souza Filho

(72) Inventor(es): Eloysio Ribeiro de Souza Filho

(57) Resumo: USINA PARA TRANSESTERIFICAÇÃO DE ÓLEOS VEGETAIS E GORDURA ANIMAL VIA CATÁLISE BÁSICA, PARA OBTENÇÃO DE BIOCOMBUSTÍVEL. A presente invenção refere-se a uma usina monobloco móvel, para a transesterificação de óleos vegetais e/ou gordura animal, por meio de catálise básica, para a obtenção de óleo combustível sem glicerina. Construída em aço tubular ou perfilada, nela se fixam todos os tanques para reação e armazenagem, quadros elétricos misturadores, estação de aquecimento, botijões de gás, filtros, encanamentos, bombas, compressor e lâmpadas. Possui aquecimento próprio a gás, tanto em fogo direto como através de caldeira a gás. A alimentação elétrica pode ser monofásica ou trifásica. Todos os motores e bombas são acionados por chaves magnéticas. O fluxo dos líquidos é direcionado através de um conjunto de válvulas e bombas elétricas. A agitação de líquidos é feita através de misturadores e ar comprimido. Todas as quantidades decantadas em todas as etapas do processo podem ser avaliadas através do nível de coluna localizado no corpo de cada um dos tanques de reação, lavagem e armazenagem. A usina possui ainda um filtro para a purificação da água e outro para a purificação do biocombustível. A estrutura é equipada com equipamento de combate a incêndio e ponto de aterramento.





PI0804817-7

1/5

“USINA PARA TRANSESTERIFICAÇÃO DE ÓLEOS VEGETAIS E GORDURA ANIMAL VIA CATÁLISE BÁSICA, PARA OBTENÇÃO DE BIOCOMBUSTÍVEL”.

A presente invenção refere-se a uma usina móvel, de estado sólido, para a transesterificação de óleos vegetais e/ou gordura animal, por meio de catálise básica, para a obtenção de óleo combustível sem glicerina. A usina permite a realização da reação a partir dos álcoois etílico ou metílico, e utiliza qualquer tipo de óleo vegetal, inclusive misturas. Todos os tanques para reação e armazenagem, bem como misturadores, bombas, estação de aquecimento, encanamentos, quadros de comando, chaves automáticas, filtros, botijões de gás, lâmpadas e compressor estão fixados em uma estrutura monobloco içável, construída em aço tubular ou perfilado. A usina possui aquecimento próprio a gás, com dois objetivos diferentes: 1º - aquecimento direto ao fogo na base dos tanques de secagem 01 e 02 para temperaturas elevadas; 2º - aquecimento através de caldeira a gás, por troca de calor indireto na parte interna do reator (tanque 03), no caso de temperaturas mais baixas requeridas para a reação. O conjunto possui pontos de iluminação (LA e LB), a partir de uma caixa central (CXC), que também alimenta as bombas de transferência de líquidos (B1, B2, B3, B4 e B5), além dos motores dos misturadores (M1 e M2) e o compressor. A caixa central possui ainda um relé para falta de fase, luzes indicadoras de acionamento dos aparelhos elétricos e interruptores das luminárias. A alimentação elétrica é feita em 220 V (monofásica) / 380V (trifásica), ou em 110V (monofásica) / 220V (trifásica). Todos os motores e

bombas são acionados por chaves magnéticas (CH1, CH2, CH3, CH4, CH5, CH6, CH7, CH8). A usina possui válvulas para interromper ou direcionar o fluxo dos líquidos, assim distribuídas: as válvulas V1 e V2 interrompem a saída da biomassa aquecida nos tanques 01 e 02; a válvula V3A interrompe a saída dos produtos da reação no reator (tanque 03); a válvula V3B secciona a saída de líquido do reator para o tanque de lavagem; a válvula V3C libera a glicerina do reator para tanque de armazenamento externo; a válvula V4 interrompe a saída de água e biocombustível no tanque de lavagem (tanque 04); a válvula V4A interrompe a passagem de líquidos do tanque de lavagem para os tanques de armazenamento; a válvula V4C libera a água de lavagem do tanque 04 para um tanque de armazenamento externo; as válvulas V5 e V6 direcionam a entrada de biocombustível respectivamente nos tanques de armazenamento (tanques 05 ou 06); as válvulas V5A e V6A liberam o biocombustível respectivamente dos tanques de armazenamento 05 e 06 para recolhimento fora da usina; a válvula V7 interrompe a saída de álcool do tanque de mistura álcool/catalisador (tanque 07) para o reator; a válvula V8 interrompe a saída de água do tanque de água purificada (tanque 08) para o tanque de lavagem; a válvula V9 libera álcool do reservatório de álcool puro (tanque 09) para o tanque de mistura de álcool; a válvula V10 interrompe a saída de água para o tanque de lavagem (tanque 04); a válvula V11 regula a quantidade de água que entra no filtro F1; a válvula V12 libera água do filtro F1 para o tanque de água purificada e a válvula V13 libera ar do compressor para o tanque de lavagem. Todo o encanamento de condução de fluidos é em tubo de aço inox de 1 polegada. O encanamento elétrico é em tubo de ferro de

1/2 polegada. O aquecimento do óleo nos tanques 01 e 03 são feitos através da central de aquecimento à gás (CAG), sendo que, nos tanques 01 e 02 também existem bicos de aquecimento direto via gás GLP. O gás é fornecido a partir de dois botijões de GLP de 45 Kg interligados, que
5 integram o conjunto.

O óleo vegetal / gordura de reação é colocado nos tanques de secagem 01 ou 02, onde sofrerá aquecimento. A partir desse ponto, o conteúdo de um desses tanques é transferido por bombeamento (bomba B1) para o reator onde ocorrerá efetivamente a
10 reação.

No reator, a biomassa de reação é misturada ao álcool previamente tratado com NaOH. Nesta etapa o óleo/gordura deve estar na temperatura correta de reação conforme requerida pelo tipo de álcool utilizado. Este controle pode ser feito através do termômetro digital que controlará a Central de aquecimento a gás. Um segundo termômetro analógico serve como referência e confirmação da temperatura estabelecida. Uma vez finalizada a reação, o agitador deve ser desligado. A observação das quantidades de glicerina e biocombustível pode ser feita através do visor de nível tipo coluna.

20 Após o processo de decantação a glicerina é transferida para um recipiente externo, e o biocombustível segue por bombeamento (bomba B2) para o tanque de lavagem. Nesta etapa, o biocombustível é misturado à água previamente filtrada, e toda a massa é agitada através de injeção de ar comprimido do compressor. A água deverá

ser retirada por gravidade. As quantidades decantadas poderão ser avaliadas através do nível de coluna localizado no corpo do tanque de lavagem. Para que o visor tipo coluna entre em operação é necessário que uma das válvulas inferiores (Vi), bem como uma das válvulas superiores (Vs) estejam abertas.

Após o período de decantação, e tendo sido retirada a água decantada na primeira etapa, o biocombustível é transferido por bombeamento (bomba B3) para um dos tanques de armazenamento (tanques 05 ou 06). A escolha do tanque deverá ser feita através das válvulas V5 e V6. Deve-se observar o nível através do nível de coluna presente em cada um dos tanques. O visor tipo coluna desses tanques seguem a mesma forma de funcionamento dos visores anteriores.

O álcool armazenado no tanque 09 deverá ser previamente misturado ao NaOH sólido no tanque 07, dispensada através da tampa rosqueável superior. A mistura deve ser agitada antes de ser transferida por bombeamento (bomba B4) para o reator (tanque 03). Esta etapa do processo deverá acontecer à temperatura ambiente.

A água utilizada no processo de lavagem deverá ser filtrada através do filtro de carvão ativado (filtro F1), e será armazenada no tanque 08, de onde será bombeada (bomba B5) para o tanque de lavagem. A água utilizada na central de aquecimento a gás é armazenada no tanque 10, localizado na parte superior da estrutura para alimentação do sistema por gravidade.

A estrutura é equipada com equipamento de combate a incêndio e ponto de aterramento.

REIVINDICAÇÕES

“USINA PARA TRANSESTERIFICAÇÃO DE ÓLEOS VEGETAIS E GORDURA ANIMAL VIA CATÁLISE BÁSICA, PARA OBTENÇÃO DE BIOCOMBUSTÍVEL ”.

A presente invenção refere-se a uma usina móvel, de estado sólido, para a transesterificação de óleos vegetais e/ou gordura animal, por meio de catálise básica, para a obtenção de óleo combustível sem glicerina. A invenção é caracterizada por uma estrutura monobloco içável, construída em aço tubular ou perfilada, onde se fixam todos os tanques para reação e armazenagem, além dos quadros de comando, misturadores, estação de aquecimento, filtros, encanamentos, botijões de gás, compressor e lâmpadas. Outro diferencial do invento careacteriza-se por possuir aquecimento próprio a gás, tanto em fogo direto na base dos tanques de secagem como por aquecimento indireto através de caldeira a gás. O conjunto possui pontos de iluminação (LA e LB), a partir de uma caixa central (CXC), que também alimenta as bombas de transferência de líquidos (B1, B2, B3, B4 e B5), além dos motores dos misturadores (M1 e M2) e do compressor. A caixa central possui ainda um relé para falta de fase, luzes indicadoras de acionamento dos aparelhos elétricos e interruptores das luminárias. A alimentação elétrica é feita em 220 V (monofásica) / 380V (trifásica), ou em 110V (monofásica) / 220V (trifásica). Todos os motores e bombas são acionados por chaves magnéticas (CH1, CH2, CH3, CH4, CH5, CH6, CH7, CH8). A usina possui válvulas para inter-

romper ou direcionar o fluxo dos líquidos, assim distribuídas: as válvulas V1 e V2 interrompem a saída da biomassa aquecida nos tanques 01 e 02; a válvula V3A interrompe a saída dos produtos da reação no reator (tanque 03); a válvula V3B secciona a saída de líquido do reator para o tanque de lavagem; a válvula V3C libera a glicerina do reator para tanque de armazenamento externo; a válvula V4 interrompe a saída de água e biocombustível no tanque de lavagem (tanque 04); a válvula V4A interrompe a passagem de líquidos do tanque de lavagem para os tanques de armazenamento; a válvula V4C libera a água de lavagem do tanque 04 para um tanque de armazenamento externo; as válvulas V5 e V6 direcionam a entrada de biocombustível respectivamente nos tanques de armazenamento (tanques 05 ou 06); as válvulas V5A e V6A liberam o biocombustível respectivamente dos tanques de armazenamento 05 e 06 para recolhimento fora da usina; a válvula V7 interrompe a saída de álcool do tanque de mistura álcool/catalisador (tanque 07) para o reator; a válvula V8 interrompe a saída de água do tanque de água purificada (tanque 08) para o tanque de lavagem; a válvula V9 libera álcool do reservatório de álcool puro (tanque 09) para o tanque de mistura de álcool; a válvula V10 interrompe a saída de água para o tanque de lavagem (tanque 04); a válvula V11 regula a quantidade de água que entra no filtro F1; a válvula V12 libera água do filtro F1 para o tanque de água purificada e a válvula V13 libera ar do compressor para o tanque de lavagem. Todo o encanamento de condução de fluidos é em tubo de aço inox de 1 polegada. O encanamento elétrico é em tubo de ferro de 1/2 polegada. A usina também tem como característica o aquecimento do óleo nos tanques 01 e 02

através de bico de gás GLP direto. Além disso, outra característica peculiar é o aquecimento indireto através da central de aquecimento à gás (CAG), também de GLP, tanto no reator quanto no tanque 01 que, neste caso, pode utilizar duas fontes de calor ao mesmo tempo. O gás é fornecido a partir de dois botijões de GLP de 45 Kg interligados e integrantes do conjunto da usina. O óleo vegetal / gordura de reação, colocado nos tanques de secagem 01 ou 02, após aquecimento, seguem para o reator através da bomba B1, onde é misturado com álcool e catalisador. Após ocorrida a reação, os produtos da reação são separados manualmente, e o biocombustível é transferido para o tanque de lavagem através da bomba B2, onde é misturado à água filtrada, oriunda do tanque de armazenamento de água, com injeção de ar comprimido. Após a lavagem, a água é separada manualmente do biocombustível, que é enviado para os tanques de armazenamento através da bomba B3. Todas as quantidades decantadas em todas as etapas do processo poderão ser avaliadas através do nível de coluna localizado no corpo dos tanques de reação, lavagem e armazenamento. Para que o visor tipo coluna entre em operação é necessário que uma das válvulas inferiores (Vi), bem como uma das válvulas superiores (Vs) estejam abertas. A escolha do tanque de armazenamento deverá ser feita através das válvulas V5 e V6. O álcool armazenado no tanque 09 deverá ser previamente misturado ao catalisador sólido no tanque 07, e posteriormente enviado ao reator através da bomba B4. A água utilizada no processo de lavagem deverá ser filtrada através do filtro de carvão ativado (filtro F1), e será armazenada no tanque 08, de onde será bombeada (bomba B5) para o tanque de lavagem. O filtro F1 recebe a água de uma

fonte externa, e envia para o tanque 08. Já o filtro F2 filtra o biocombustível, retirando impurezas. A estrutura é equipada com equipamento de combate a incêndio e ponto de aterramento.

1/12

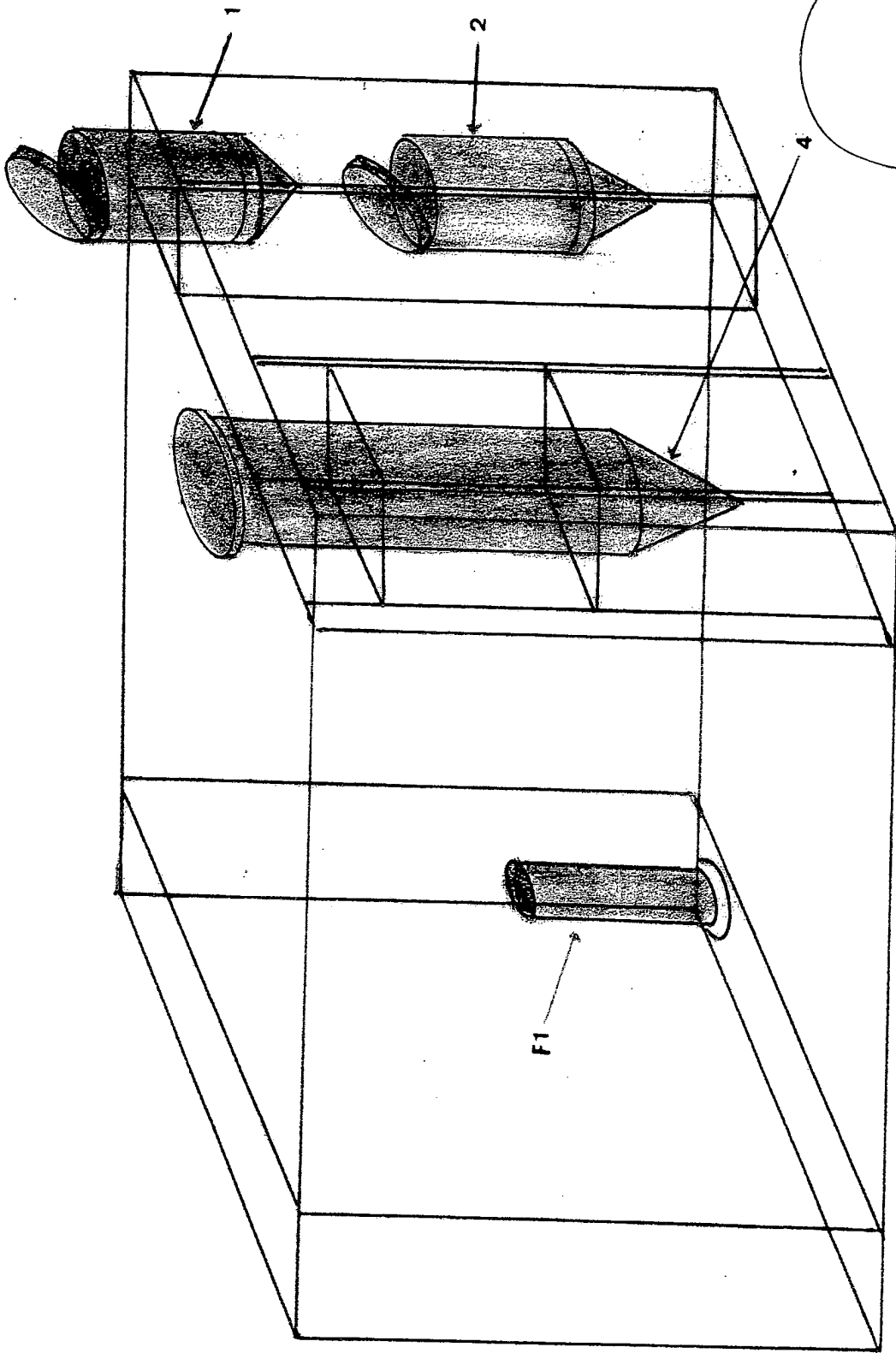


Fig - 01 - A

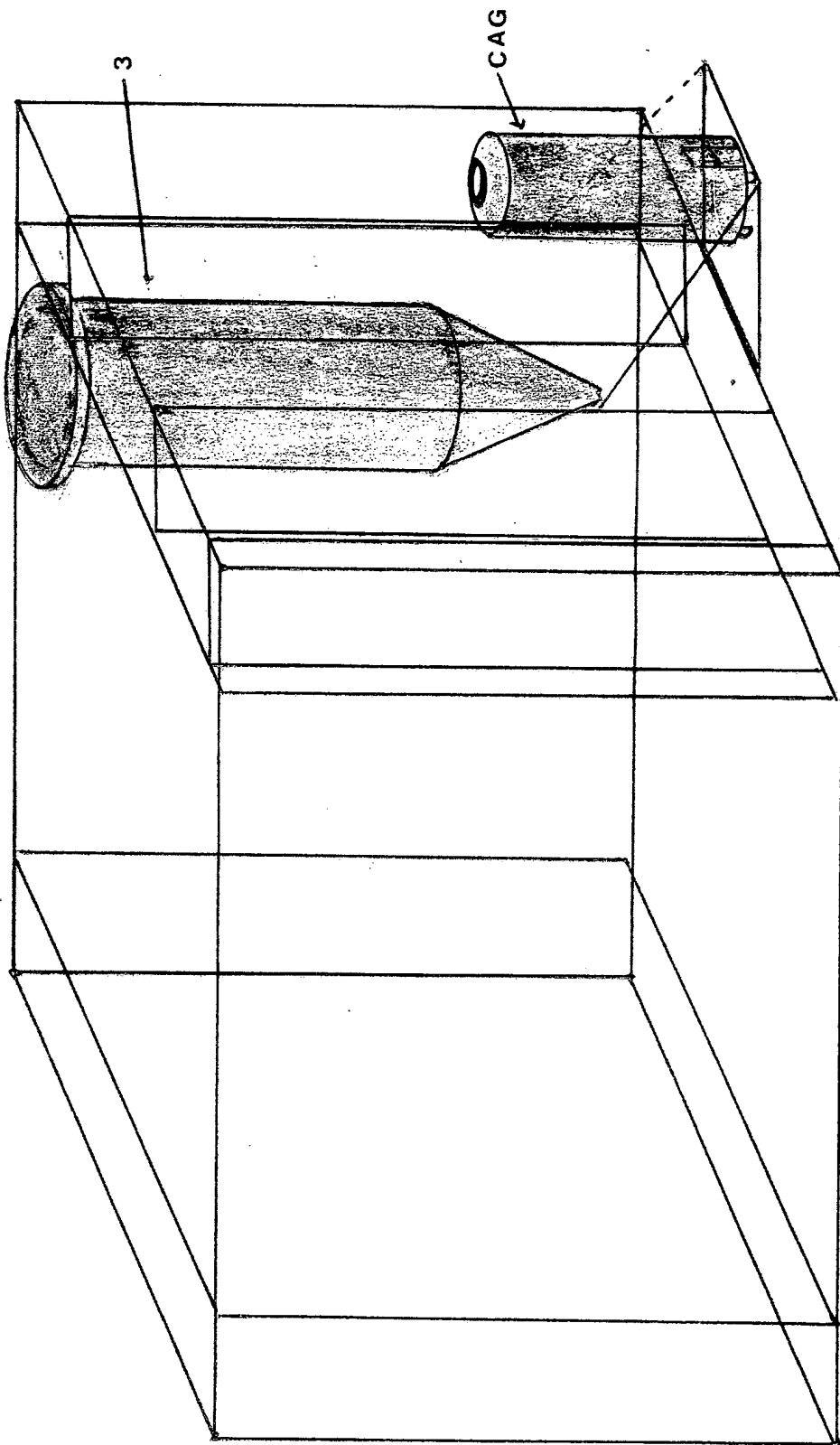


Fig - 01 - B

3/12

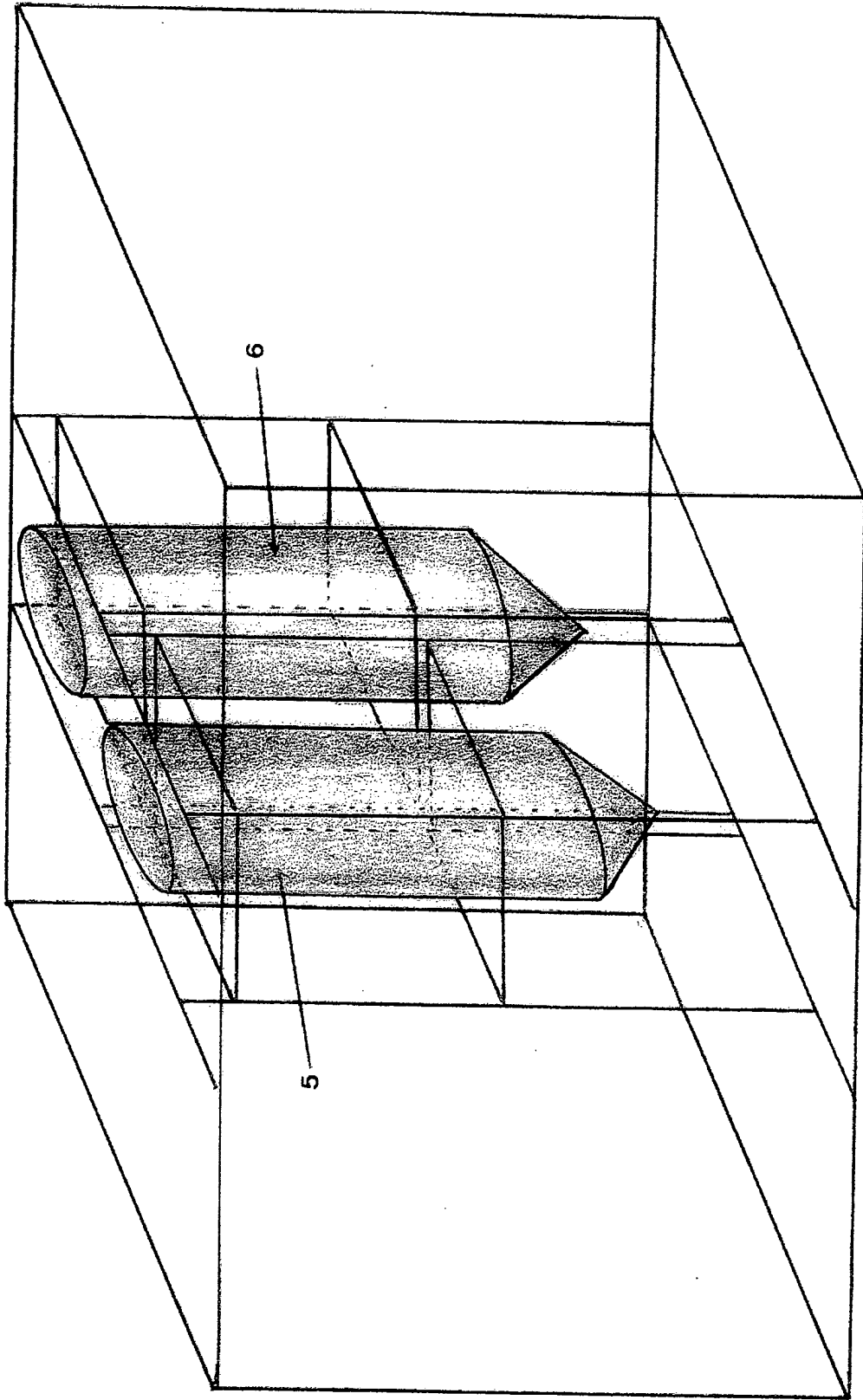


Fig - 02 - A

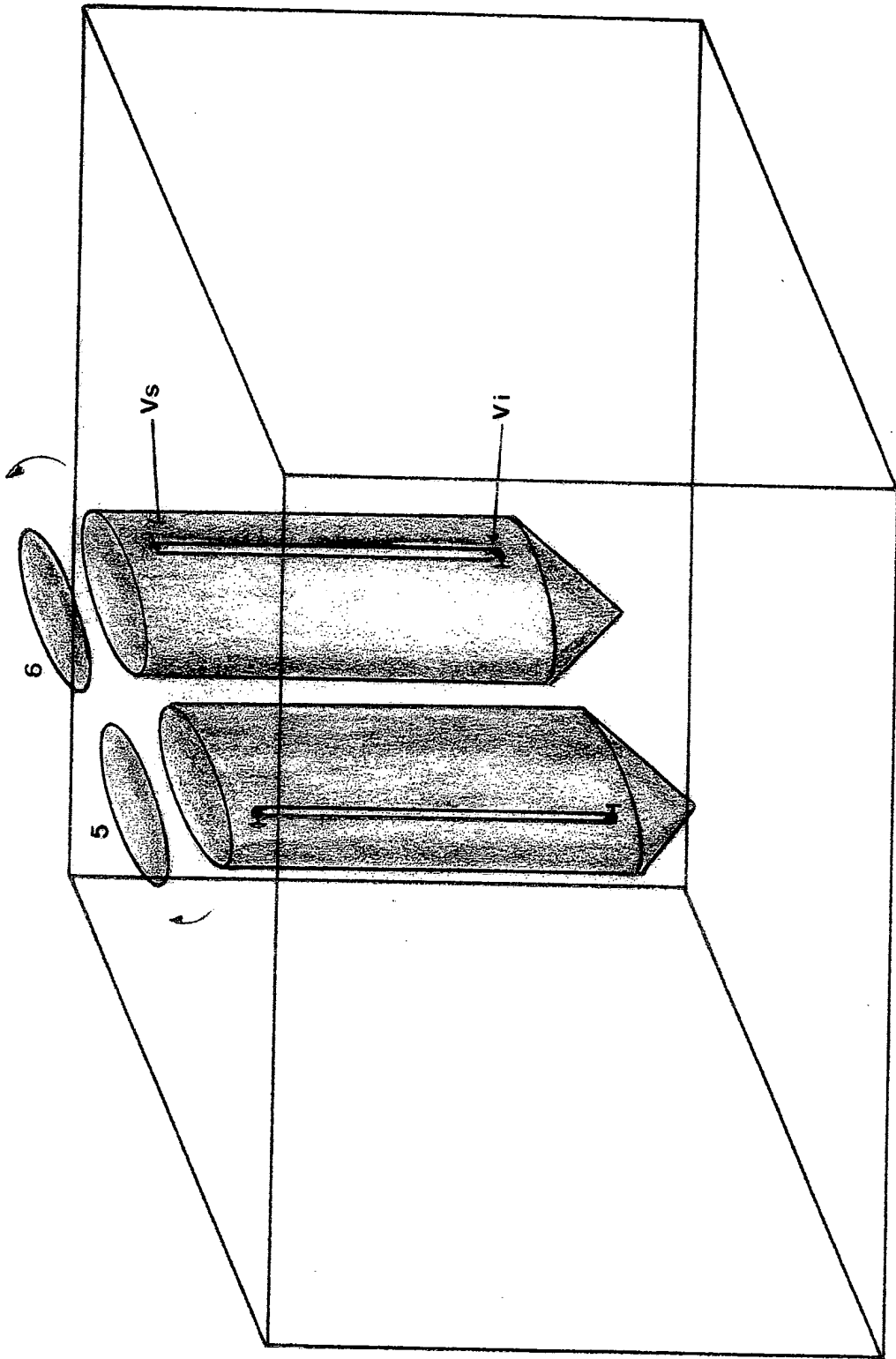


Fig - 02 - B

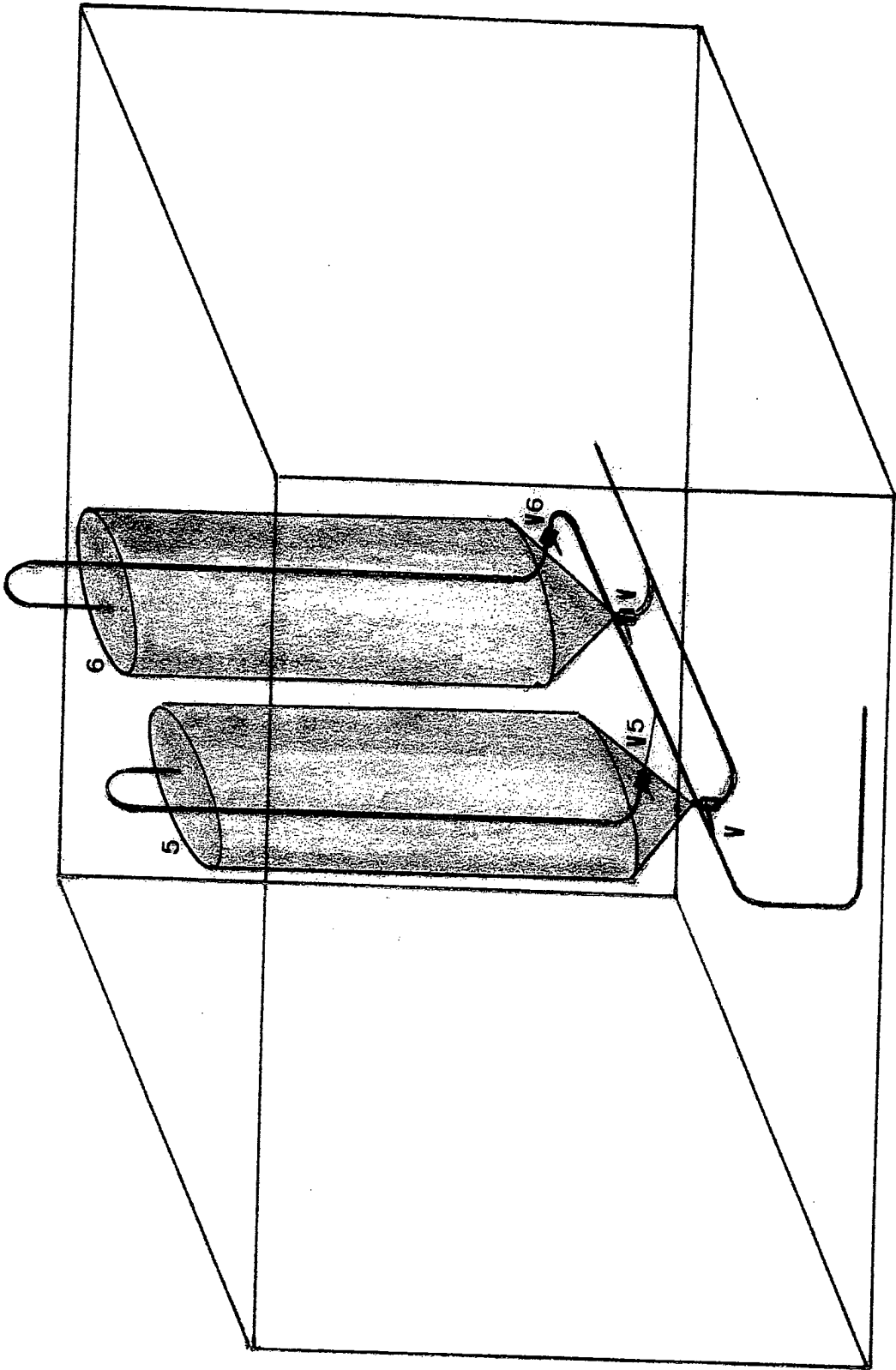


Fig - 02 - D

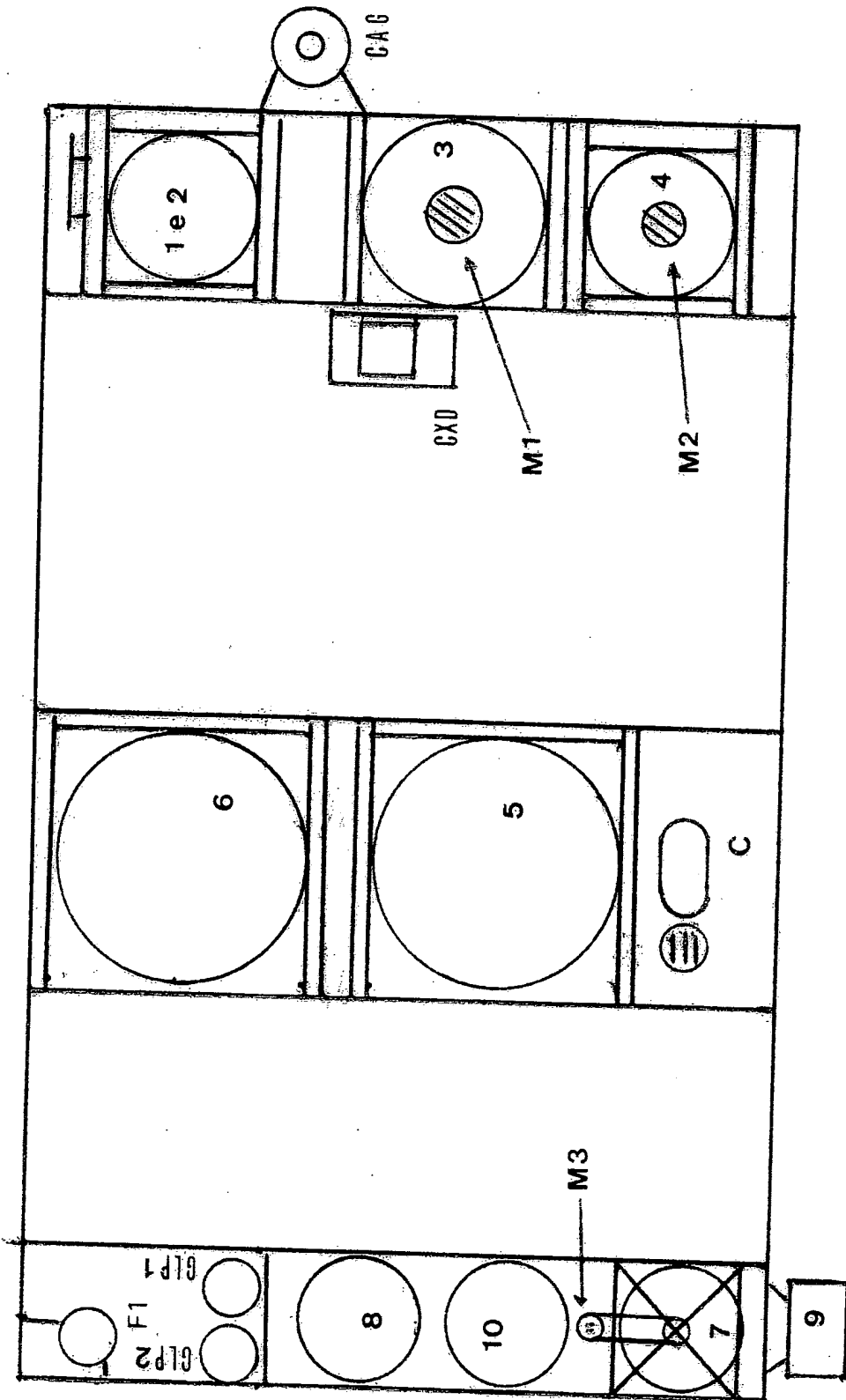


Fig - 03 - A

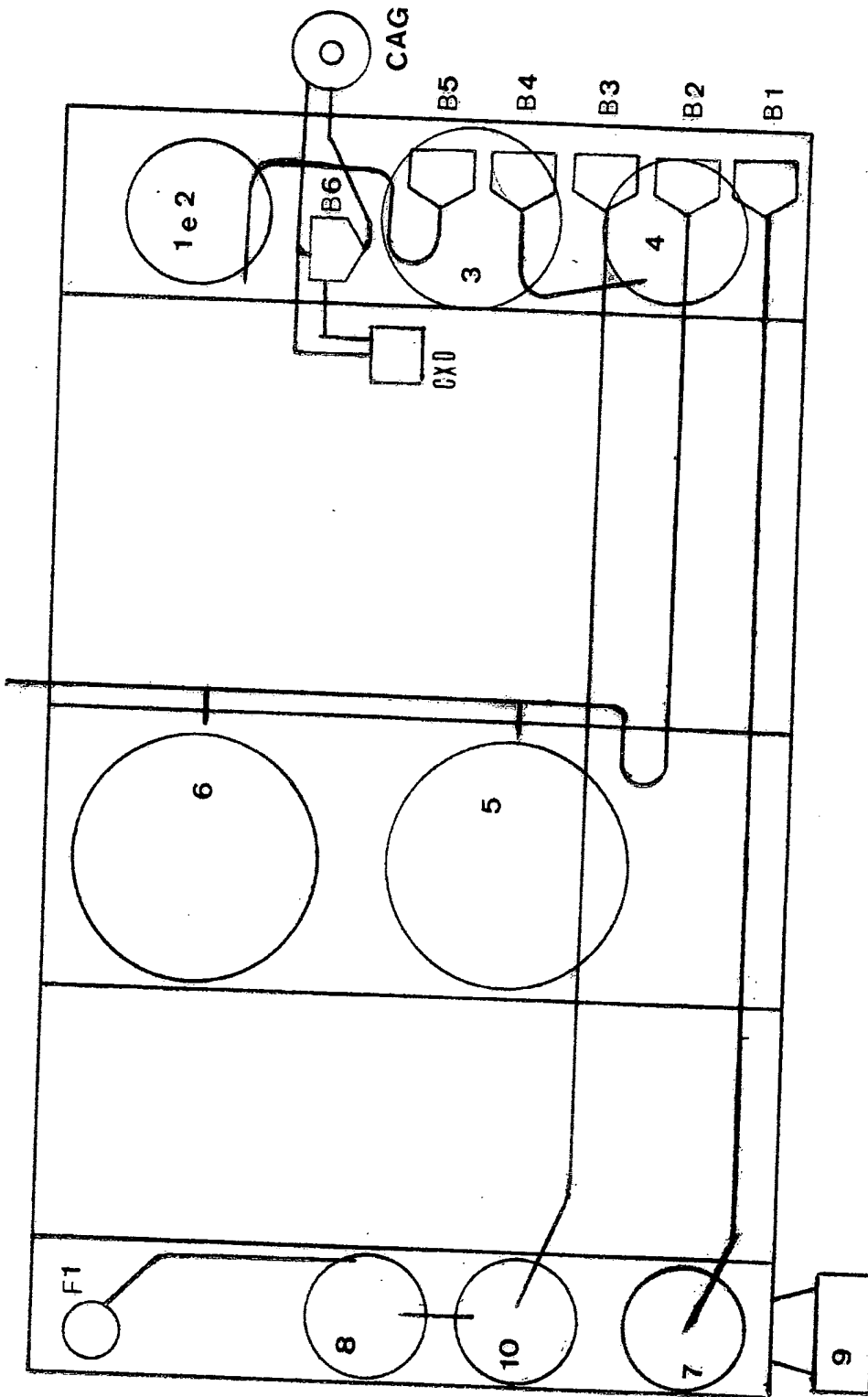


Fig - 03 - B

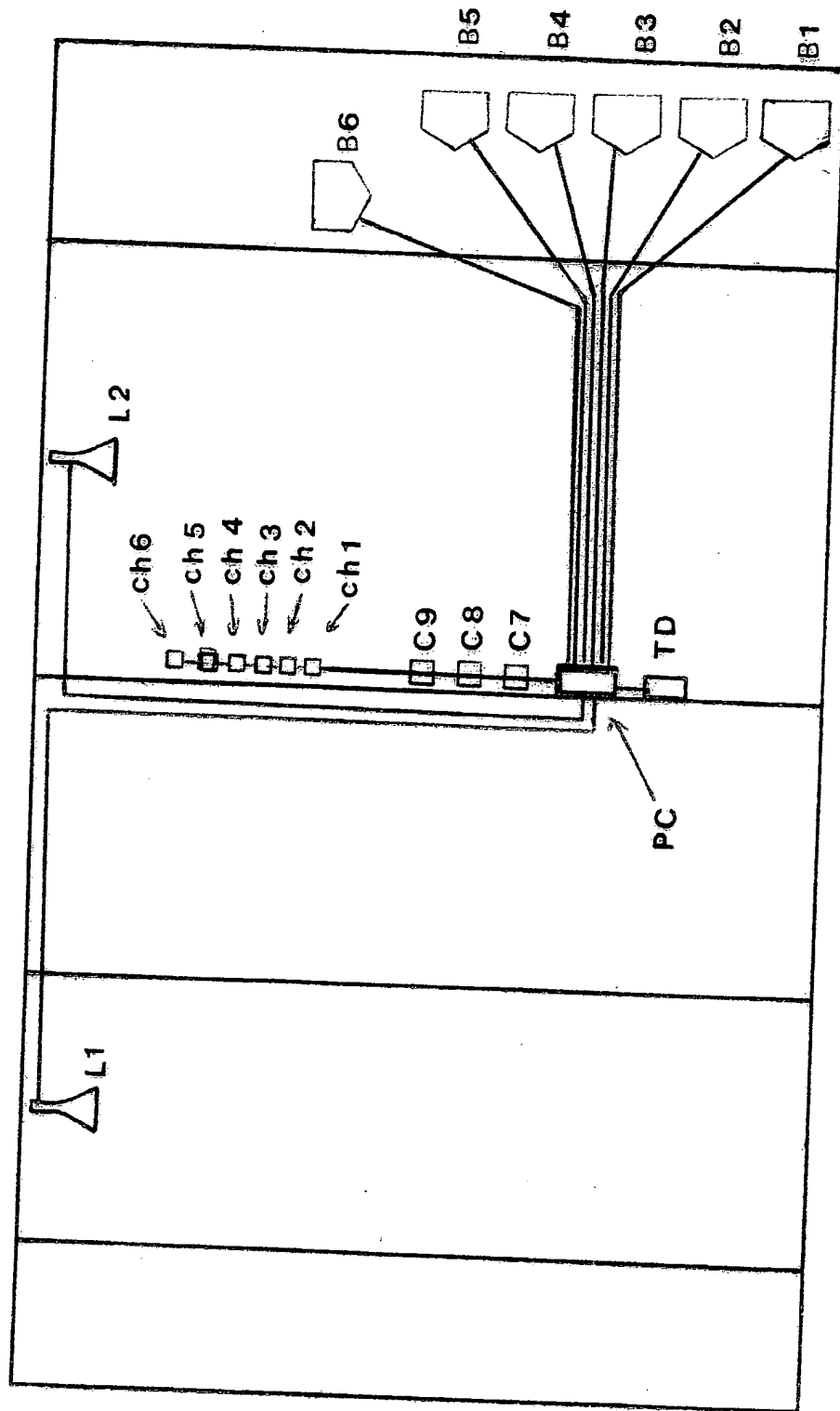


Fig - 03 - B

9/12

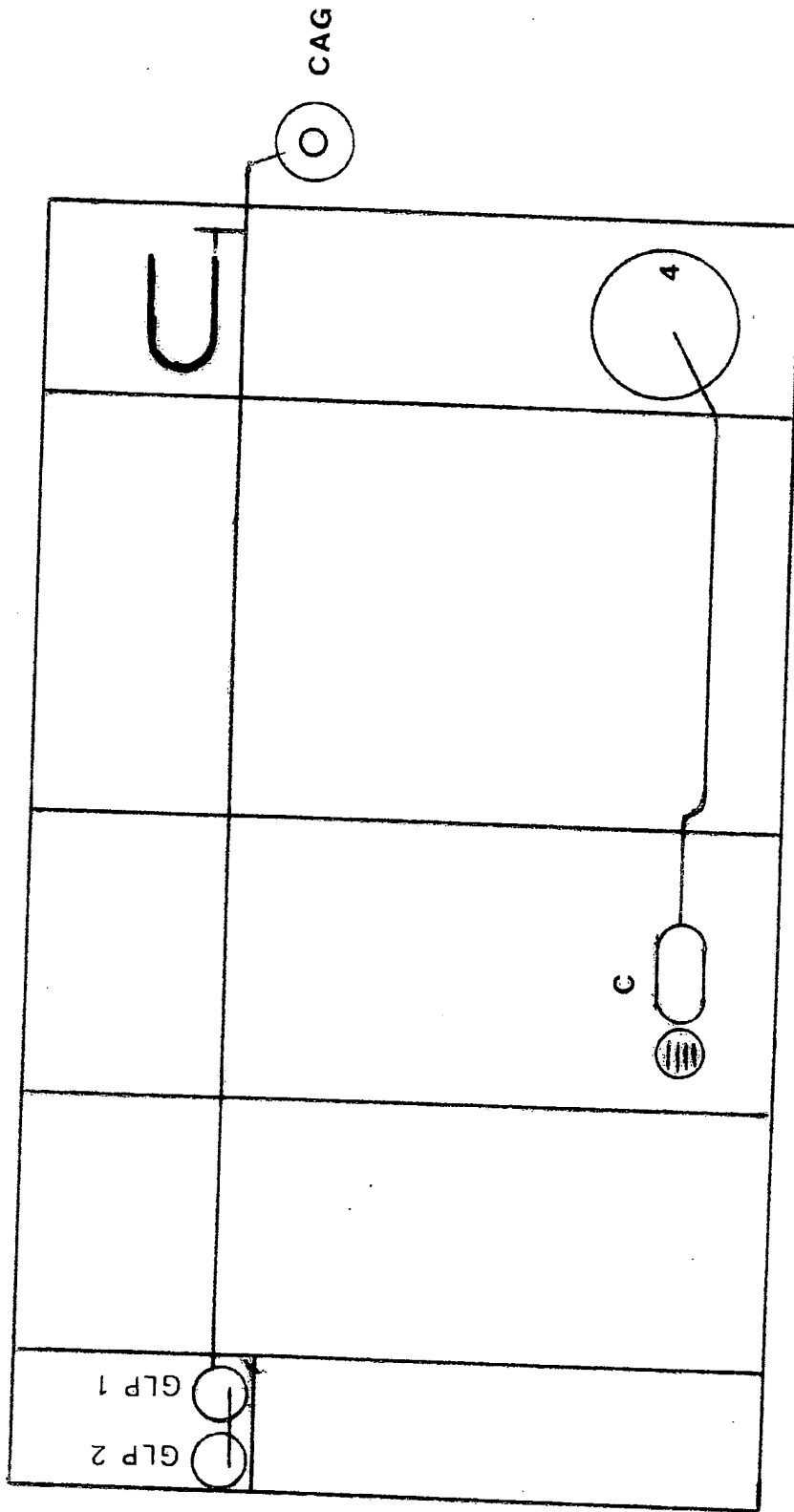


Fig - 03 - C

10/12

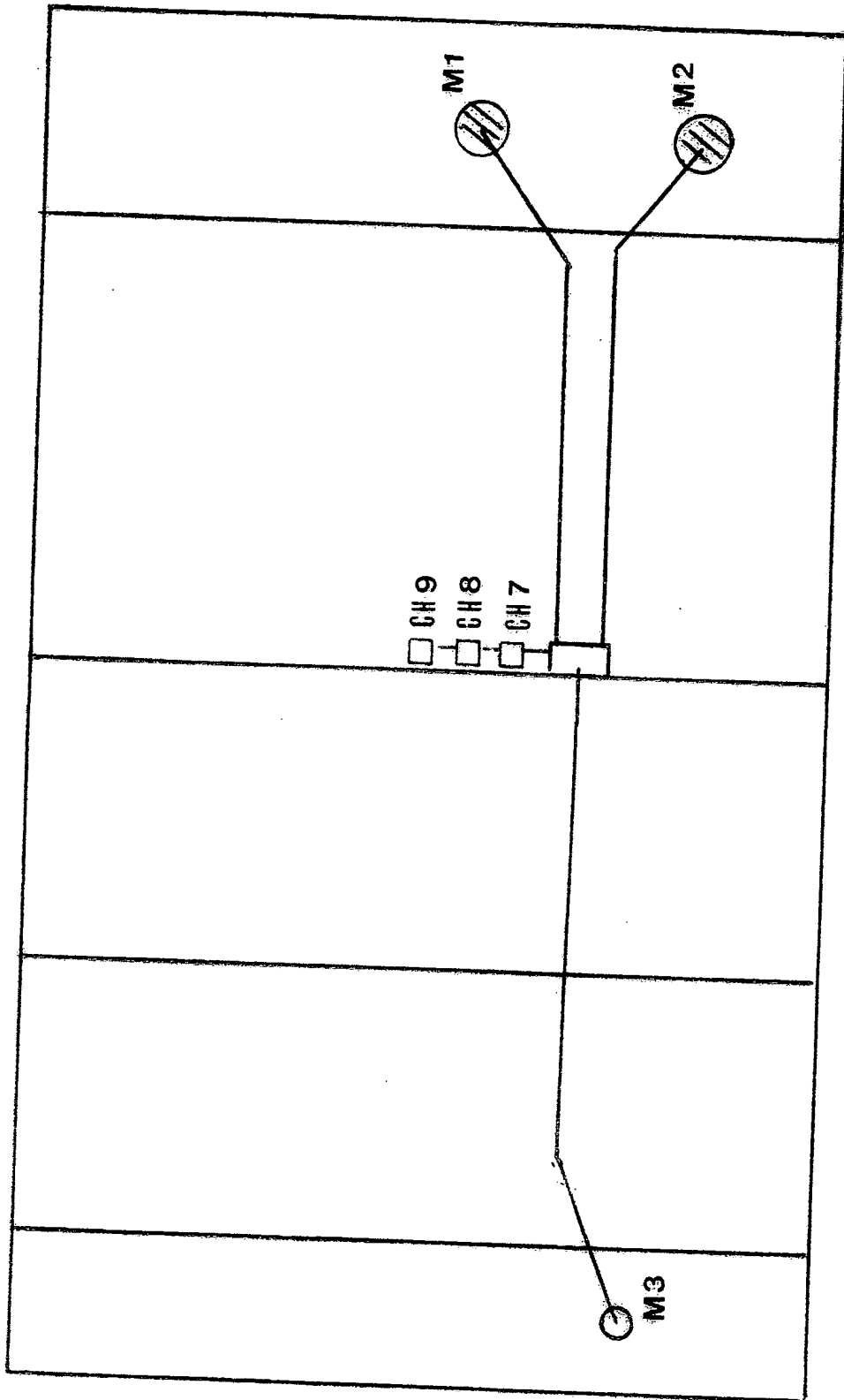


Fig - 03 - E

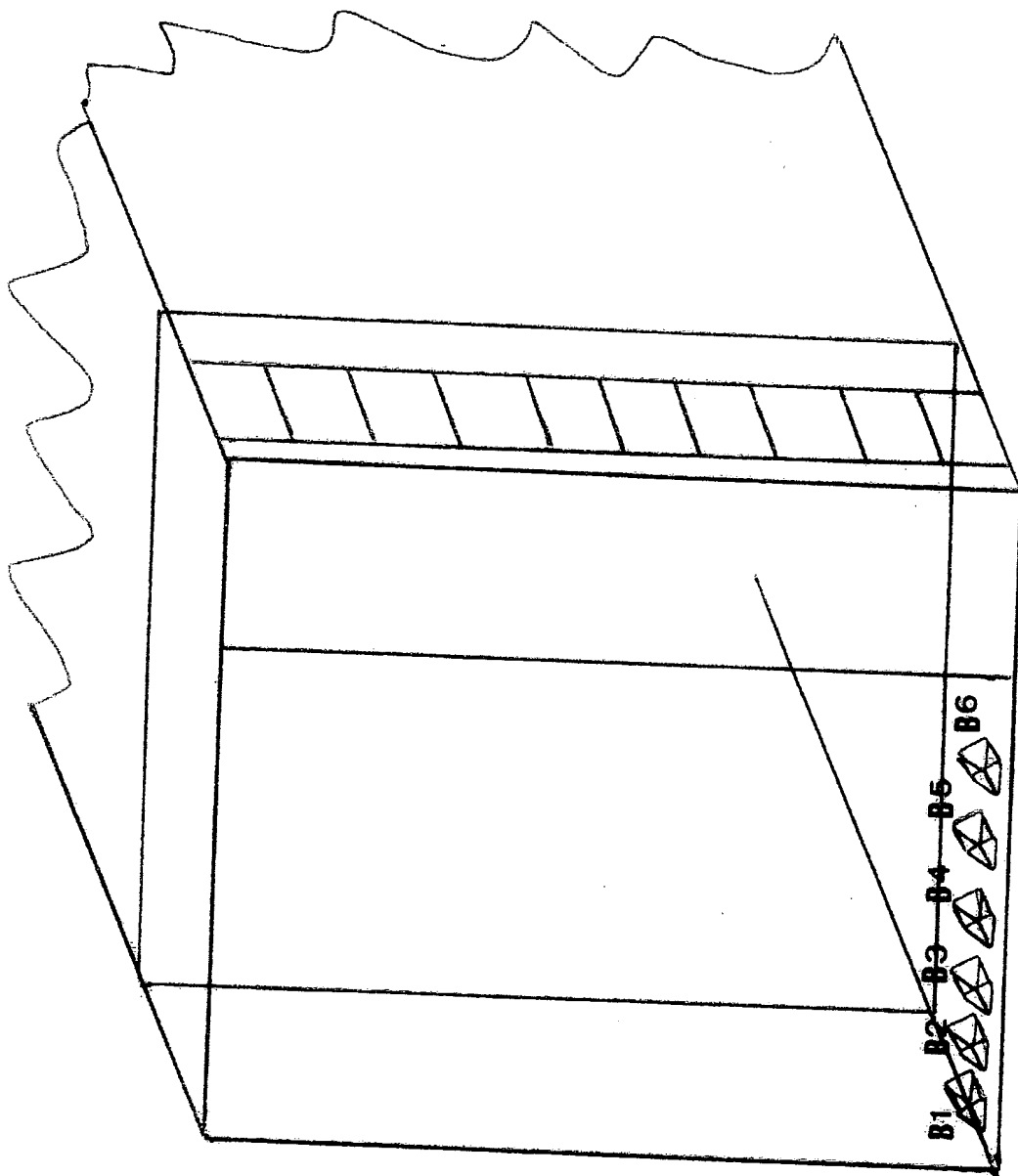


Fig - 04

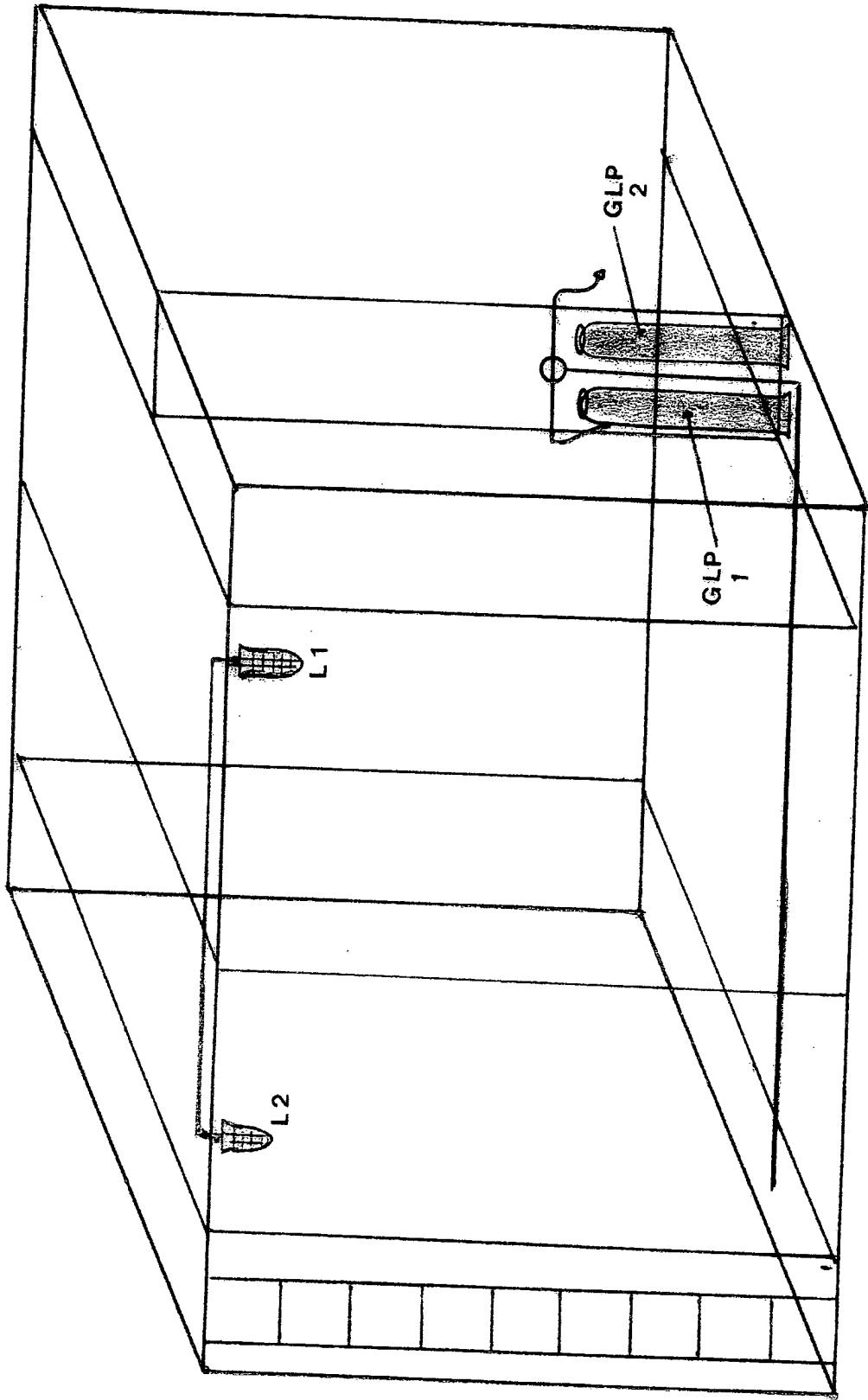


Fig - 05

RESUMO

5 “USINA PARA TRANSESTERIFICAÇÃO
DE ÓLEOS VEGETAIS E GORDURA ANIMAL VIA CATÁLISE
BÁSICA, PARA OBTENÇÃO DE BIOCOMBUSTÍVEL”.

A presente invenção refere-se a uma usina monobloco móvel, para a transesterificação de óleos vegetais e/ou gordura animal, por meio de catálise básica, para a obtenção de óleo combustível sem glicerina. Construída em aço tubular ou perfilada, nela se fixam todos os tanques para reação e armazenagem, quadros elétricos misturadores, 10 estação de aquecimento, botijões de gás, filtros, encanamentos, bombas, compressor e lâmpadas. Possui aquecimento próprio a gás, tanto em fogo direto como através de caldeira a gás. A alimentação elétrica pode ser monofásica ou trifásica. Todos os motores e bombas são acionados por chaves magnéticas. O fluxo dos líquidos é direcionado através de um conjunto de 15 válvulas e bombas elétricas. A agitação de líquidos é feita através de misturadores e ar comprimido. Todas as quantidades decantadas em todas as etapas do processo podem ser avaliadas através do nível de coluna localizado no corpo de cada um dos tanques de reação, lavagem e armazenamento. 20 A usina possui ainda um filtro para a purificação da água e outro para a purificação do biocombustível. A estrutura é equipada com equipamento de combate a incêndio e ponto de aterramento.