



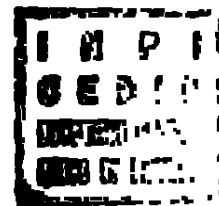
REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
Ministério da Indústria, do Comércio e do Turismo
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(11) (21) **PI 9203619-8 A**

(22) Data de Depósito: 18/08/92

(43) Data de Publicação: 22/03/94 (RPI 1218)

(51) Int. Cl.
A01M 7/00



(54) Título: Sistema de injeção de pesticidas na barra de aplicação

(71) Depositante(s): Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" UNESP (BR/SP)

(72) Inventor(es): Ulisses Rocha Antunes; Edvaldo Domingues Vaini

(57) Resumo: A presente invenção se refere a um sistema que realiza a pressurização de pesticidas em separado da pressurização do diluente, facilitando sua aplicação. O sistema é composto de um reservatório de pesticida (1), uma unidade de bombeamento (2), reguladores de pressão (3) e resistores de fluxo (4), sendo a capacidade do reservatório (1) definida em função da dosagem do pesticida e da capacidade operacional do pulverizador.

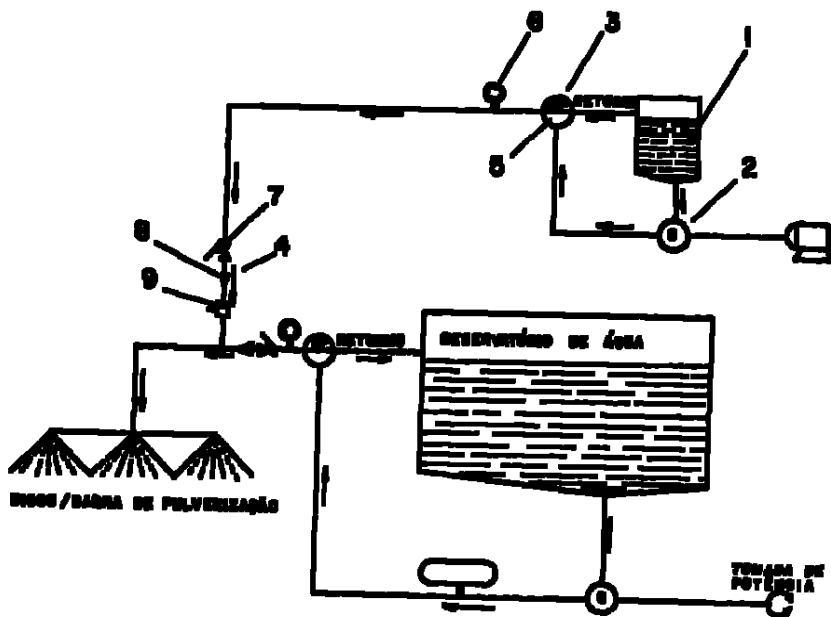


Fig. 1

Relatório Descritivo da Patente de Invenção: "SISTEMA DE INJEÇÃO DE PESTICIDAS NA BARRA DE APLICAÇÃO".

5 A presente invenção se refere a um sistema de injeção de pesticidas em pulverizadores que se diferencia dos convencionais pela pressurização em separado do diluente e do pesticida. Isto é possível pela utilização de um circuito hidráulico adicional para a pressurização e injeção do mesmo.

10 A aplicação de defensivos agrícolas através de pulverizadores é uma prática antiga. Embora estas máquinas tenham evoluído muito em termos mecânicos e de capacidade de trabalho, não houve modificações substanciais em seus princípios básicos de construção e funcionamento.

20 Todo pulverizador agrícola constitui-se fundamentalmente de um reservatório, uma unidade de bombeamento, e os bicos de pulverização. Os vários pulverizadores disponíveis no mercado diferem entre si basicamente quanto à capacidade do reservatório e da bomba, comprimento da barra de pulverização e forma de acionamento e deslocamento.

25 A operação de pulverização consiste na mistura do defensivo com um diluente, dentro do reservatório; esta solução é bombeada, sendo forçada sua passagem através dos bicos, ocorrendo a fragmentação do líquido. Tal operação, aparentemente simples, implica em uma série de possíveis erros e problemas, apresentados a seguir:

30 - exige aferição da vazão dos bicos e da velocidade de

9203619

deslocamento, para o cálculo da quantidade do defensivo a ser adicionada ao reservatório. Este cálculo torna-se sobremaneira complexo, quando do reabastecimento, se ocorre sobra de solução no tanque;

5 - não raro, as quantidades a serem adicionadas no reservatório correspondem a pesos ou volumes fracionados, tornando necessário o uso de dispositivos de medidas. Tais operações implicam em maiores probabilidades de erro e contaminação do aplicador, na medida em que aumenta o manuseio do defensivo em sua forma mais concentrada;

10 - à cada alteração do produto a ser pulverizado, é necessário que se proceda à lavagem e descontaminação do tanque. Os tanques normalmente utilizados não apresentam formato adequado para facilitar esta operação, tornando-se morosa. Em função das grandes dimensões dos tanques, são produzidas grandes quantidades de água contaminada resultante da lavagem; tal resíduo constitui-se em fonte extra de contaminação do ambiente;

15 - a aplicação de mais de um produto fica inviabilizada quando estes apresentam incompatibilidade física;

20 - em função das propriedades corrosivas de alguns defensivos, todo o sistema (reservatório, bomba e tubulações) deve ser protegido contra corrosão, encarecendo o equipamento. Mesmo com esta proteção, é comum a ocorrência de corrosão, liberando fragmentos que podem vir a entupir os bicos de pulverização; a operação de limpeza dos bicos é uma fonte bastante importante de contaminação do aplicador e erros localizados de dosagem, na medida em que exige a interrupção da pulverização;

25 - não há a possibilidade de alteração do defensivo ou de sua dose, durante a operação de pulverização;

30 - há a necessidade de recalibração periódica do equipamento em função do desgaste dos bicos.



Para acabar com os problemas supramen-
cionados foi desenvolvido um sistema, objeto da presen-
te invenção, que realiza a pressurização do pesticida
a ser injetado, em separado, através de bombas hidrâ-
licas ou ar comprimido.

A invenção será melhor compreendida
com a descrição pormenorizada das figuras, em anexo,
que de modo esquemático representam:

- Figura 1 - sistema de injeção através de bombeamento
com motor próprio.
- Figura 2 - sistema de injeção através de bombeamento
com acionamento pela tomada de potência do trator.
- Figura 3 - sistema de injeção com reservatório de ar
comprimido.
- Figura 4 - sistema de injeção com reservatório de ar
comprimido e compressor de ar, acionado por motor
próprio.
- Figura 5 - sistema de injeção com reservatório de ar
comprimido e compressor de ar, acionado pela tomada
da potência do trator.

Existem várias formas de construção
do equipamento, sendo que a principal diferença entre
elas é a forma de pressurização do pesticida a ser in-
jetado.

Deve ser ressaltado que os sistemas
de injeção, ora propostos, devem ser acoplados a pulve-
rizadores convencionais terrestres, aéreos ou aquáti-
cos, existentes no mercado, sem que haja qualquer ne-
cessidade de adaptação dos mesmos. Podem ainda ser uti-
lizados tanto em áreas comerciais como para fins expe-
rimentais.

A seguir, são descritas as diferentes
possibilidades de construção do equipamento.

1. Sistema de injeção acionado através de bombas hi-
dráulicas.

Acopla-se ao pulverizador convencio



nal, através de tubulações, um sistema composto de um reservatório de pesticida (1), uma unidade de bombeamento (2) e reguladores de pressão (3) e restritores de fluxo (4), conforme o esquema apresentado nas figuras 1 e 2.

A capacidade do reservatório (1) deverá ser definida em função da dosagem do pesticida e da capacidade operacional do pulverizador; atendem à maioria das necessidades práticas, reservatórios com capacidades variando entre 0.5 e 100 litros.

A unidade de bombeamento (2) pode corresponder a qualquer tipo de bomba (peristáltica, centrífuga, de pistões, de engrenagens ou de diafragma) adaptada a proporcionar vazões da ordem de 0.01 a 3.0 litros por minuto, e pressões entre 10 e 200 libras/pol². É importante esclarecer que não há a necessidade de que um único modelo de unidade de bombeamento cubra completamente as faixas de pressão e vazão apresentadas; deverão ser selecionadas unidades de bombeamento específicas para cada condição. Para o acionamento da unidade de bombeamento será necessária uma potência máxima de 0.5 cv, que poderá ser suprida por motores elétricos, hidráulicos, de combustão ou pela própria unidade motriz que aciona o pulverizador (Figuras 1 e 2).

Entre a unidade de bombeamento (2) e o ponto de acoplamento com o pulverizador convencional, serão posicionados um regulador de pressão (5) com manômetro (6), registro (7), válvula de retenção (8) e restritor de fluxo (9), selecionados dentre os disponíveis no mercado, em função das características da unidade de bombeamento escolhida.

Os restritores de fluxo (9) podem corresponder a qualquer artefato que apresente resistência fixa ou variável à passagem de líquidos. Os exemplos mais simples correspondem a chapas com ori

fícios de diâmetros conhecidos.

Em função da necessidade de aplicação de mais de um pesticida, poderão ser adaptados no mesmo pulverizador, mais de um sistema de injeção.

5 2. Sistema de injeção acionado por ar comprimido.

Acopla-se ao pulverizador convencional, através de tubulações, um sistema composto de um reservatório de pesticida (1), um reservatório de ar comprimido (10), uma unidade de pressurização de ar (opcional) (11), reguladores de pressão do ar (5), manômetros (6) e restritores de fluxo (9) do pesticida, conforme os esquemas apresentados nas figuras 3, 4 e 5.

A capacidade do reservatório de pesticida (1) deverá ser definida em função da dosagem do pesticida e da capacidade operacional do pulverizador; assim como para o sistema anterior, atendem à maioria das necessidades práticas, reservatórios com capacidades variando entre 0.5 e 100 litros.

20 A pressurização do pesticida poderá ser feita com o uso de gases liquefeitos (cilindros contendo CO₂, por exemplo) ou ar comprimido, isto poderá dar-se de duas maneiras distintas:

- através do uso de um reservatório de ar (10) que
25 ' será abastecido e pressurizado no início da jornada de trabalho. O tamanho do reservatório e a pressão do ar no seu interior, devem ser dimensionados em função da jornada de trabalho e do fluxo de injeção. Atendem à maioria das situações, reservatórios com volume entre 100 e 200 litros (figura 3);

- através do acoplamento de um compressor de ar(11) ao sistema. Para o acionamento do compressor será necessária uma potência máxima de 0.5 cv, que poderá ser suprida por motores elétricos, hidráulicos, de combustão ou pela própria unidade motriz



que aciona o pulverizador (figuras 4 e 5).

Em ambos os casos deve ser adaptado regulador de pressão (5) à fonte de ar comprimido, para que a pressão no reservatório de defensivo se
5 ja mantida constante em valores previamente selecionados. Os reguladores de pressão serão selecionados dentre os disponíveis no mercado, com vazão e pressão máxima compatíveis com as necessidades do equipamento. São adaptados à maioria das situações, reguladores com vazão de até 3 litros por minuto e
10 pressão máxima de 200 litros/pol².

Entre o reservatório de pesticida (1) e o ponto de acoplamento com o pulverizador convencional, serão posicionados manômetro (6), registro
15 (7), válvula de retenção (8) e restritor de fluxo (9), selecionados dentre os disponíveis no mercado.

Os restritores de fluxos (9) podem corresponder a qualquer artefato que apresente resistência fixa ou variável à passagem de líquidos.
20 Os exemplos mais simples correspondem a chapas com orifícios de diâmetros conhecidos.

Em função da necessidade de aplicação de mais de um pesticida, poderão ser adaptados no mesmo pulverizador mais de um conjunto de reservatório de pesticida e regulador de pressão, utilizando,
25 contudo, a mesma fonte de ar comprimido.

Após a instalação do sistema de injeção em pulverizador convencional, executa-se as seguintes operações:

- 30 1. seleciona-se uma velocidade de trabalho coerente com as condições da área a ser pulverizada. De marca-se no local de trabalho, uma distância de 50m e cronometra-se o tempo necessário para tal deslocamento, na velocidade (marcha) selecionada;
- 35 2. seleciona-se os bicos e a pressão de trabalho da barra pulverizadora, de forma a obter-se boa co

bertura do alvo, evitando-se os problemas de deriva;

OBS.: As operações 1 e 2 são também executadas quando do uso de pulverizadores convencionais.

5 3. seleciona-se o volume a que deve ser diluída a dose para um ha do pesticida. Na Tabela 01 são apresentadas algumas sugestões. O volume de pesticida a ser diluído deverá ser proporcional à área a ser pulverizada;

10 4. calcula-se a vazão de deverá apresentar o sistema de injeção, através de uma das seguintes equações:

$$Q = Vd \times Vel \times Lb \times 1.67$$

$$Q = (Vd \times Lb \times 300) / T_{50}$$

15

onde:

Q = vazão do sistema de injeção (ml/min)

Vd = volume a que deve ser diluída a dose para um ha do pesticida (litros)

20 Vel = velocidade de deslocamento (km/h)

Lb = largura da barra (m)

T₅₀ = tempo para o deslocamento de 50m (s)

5. seleciona-se o orifício restritor e o diferencial de pressão de trabalho através da Tabela 02.

25 Entende-se como diferencial de pressão, a diferença entre as pressões do sistema de injeção e a barra de pulverização. Os valores apresentados na Tabela 02 foram obtidos através da equação abaixo, extraída do trabalho de Velini & Antunias si (1992):

30

$$Q = Cd \times S \times 840 \times \sqrt{\Delta P} \quad (R = 0.9923^{**})$$

onde:

Q = vazão (ml/min)

35 Cd = coeficiente de descarga do orifício restritor, geralmente próximos a 0.71

S = área do orifício restritor (mm²)

200619

dP = diferencial de pressão (kg/cm²)

OBS.: Não é necessário o uso desta equação na de
terminação do orifício e do diferencial de
pressão. Basta a consulta à Tabela 02.

- 5 6. instala-se o orifício restritor e regula-se a
pressão do sistema de injeção (regulador de pres
são da bomba, compressor ou reservatório de ar
são da bomba, compressor ou reservatório de ar
comprimido) de forma a obter-se o diferencial de
sejado. A pressão do sistema de injeção corres
ponderá à pressão da barra somada ao diferencial
de pressão;
- 10 7. proceda-se o abastecimento do sistema de injeção
com o pesticida diluído e o abastecimento, com
água, do reservatório do pulverizador;
- 15 8. realiza-se a pulverização, reabastecendo-se os
reservatórios quando necessário;
9. quando o pulverizador possuir mais de um sistema
de injeção, as operações de 3 a 7 são realizadas
de forma independente para cada um deles.

20

TABELA 01 - Sugestões de volumes a que deverão ser
diluídas as doses de pesticidas

	<u>DOSE (litros ou kg/ha)</u>	<u>Vd ou Volume Final (litros)</u>
25	< 0.25	1.0
	0.25 - 1.25	5.0
	1.25 - 2.50	10.0
	2.50 - 5.00	20.0
	5.00 - 10.00	30.0

30



TABELA 02 - Opções de orifícios restritores e diferenças de pressão em função da vazão (ml/min) do sistema de injeção.

5	DIFERENCIAL DE PRESSÃO (lb/pol ²)	ORIFÍCIOS						
		A (0.4)	B (0.5)	C (0.6)	D (0.8)	E (1.0)	F (1.4)	G (1.8)
	15	78	122	175	312	487	955	1579
	16	81	126	181	322	503	986	1631
	17	83	130	187	332	519	1017	1681
10	18	85	133	192	342	534	1046	1730
	19	88	137	197	351	548	1075	1777
	20	90	141	203	360	563	1103	1823
	21	92	144	208	369	577	1130	1868
	22	94	148	212	378	590	1157	1912
	23	97	151	217	386	603	1183	1955
	24	99	154	222	394	616	1208	1997
15	25	101	157	226	403	629	1233	2038
	26	103	160	231	411	642	1257	2079
	27	105	163	235	418	654	1281	2118
	28	107	166	240	426	666	1305	2157
	29	108	169	244	434	678	1328	2195
	30	110	172	248	441	689	1351	2233
	31	112	175	252	448	701	1373	2270
	32	114	178	256	456	712	1395	2306
20	33	116	181	260	463	723	1417	2342
	34	117	183	264	470	734	1438	2377
	35	119	186	268	476	744	1459	2412
	36	121	189	272	483	755	1480	2446
	37	122	191	276	490	765	1500	2480
	38	124	194	279	496	776	1520	2546
	39	126	196	283	503	786	1540	2546
25	40	127	199	286	509	796	1560	2578
	41	129	201	290	516	806	1579	2610
	42	130	204	294	522	815	1598	2642
	43	132	206	297	528	825	1617	2673
	44	134	209	300	534	835	1636	2704
	45	135	211	304	540	844	1654	2735
	46	137	213	307	546	853	1673	2765
30	47	138	216	311	552	863	1691	2795
	48	139	218	314	558	872	1709	2824
	49	141	220	317	564	881	1726	2854
	50	142	222	320	569	890	1744	2883
	51	144	225	323	575	899	1761	2911
	52	145	227	327	581	907	1778	2940
	53	147	229	330	586	916	1795	2968
	54	148	231	333	592	925	1812	2996
35	55	149	233	336	597	933	1829	3023
	56	151	235	339	603	942	1845	3051
	57	152	237	342	608	950	1862	3078

TABELA 02 - Continuação

5	DIFERENCIAL DE PRESSÃO (lb/pol ²)	ORIFÍCIOS						
		A (0.4)	B (0.5)	C (0.6)	D (0.8)	E (1.0)	F (1.4)	G (1.8)
	58	153	240	345	613	958	1878	3105
	59	155	242	348	619	966	1894	3131
	60	156	244	351	624	975	1910	3158

OBS.: Os números entre parênteses representam os diâmetros dos orifícios em mm.

10 Após a regulagem inicial do sistema, o operador poderá promover alterações nos bicos e pressão da barra, sem qualquer alteração na dose do pesticida, desde que sejam mantidos o diferencial de pressão e a velocidade de deslocamento.

15 A alteração da dose ou do pesticida a ser aplicado não implica em recalibração, desde que o volume de diluição seja mantido. Um volume de diluição de 10 litros atende à quase totalidade das situações práticas, sem implicar em dimensões dilatadas do reser
20 vatório do sistema de injeção, permitindo a mesma regulagem para a quase totalidade dos pesticidas e doses a serem aplicados.

É importante salientar que as Tabelas aqui apresentadas serão em muito simplificadas com o
25 desenvolvimento de sistemas de injeção específicos para cada faixa de capacidade operacional de pulverizadores. As Tabelas ora apresentadas abrangem todas as possibilidades disponíveis atualmente no mercado, em termos de doses de pesticidas, velocidades de trabalho e
30 capacidades operacionais dos pulverizadores.

Exemplo prático de utilização:

Um agricultor possui um pulverizador convencional com tanque de 600 litros e barra de pulve
35 rização de 12 metros. A dose do pesticida a ser aplicado é de 1,0 litro/ha e o volume de calda recomendado é



de 200 litros/ha. A pressão da barra, após a escolha dos bicos de pulverização, foi fixada em 40 lb/pol². A velocidade escolhida para o trabalho é de 5km/h.

Procede-se da seguinte maneira:

- 5 1) como a dose do pesticida é 1,0 litro/ha, seleciona-se na Tabela 01 um volume de diluição de 5 litros;
- 2) calcula-se a vazão do sistema de injeção através da equação:

$$Q = Vd \times Vel \times Lb \times 1.67$$
 - 10 $Q = 5 \times 5 \times 12 \times 1.67$
 - $Q = 501 \text{ ml (ou aproximadamente 500 ml)}$
- 3) seleciona-se, na Tabela 02, o restritor de vazão a ser acoplado no sistema e o diferencial de pressão. Procedimento: procura-se no conjunto de dados da Tabela a vazão mais próxima à obtida no item anterior. A letra no alto da coluna indica o restritor de vazão, e o número correspondente na primeira coluna à esquerda indica o diferencial de pressão a ser regulado. Para o nosso exemplo, observa-se que podem ser usados tanto o restritor "D" (com diferencial de pressão de 39 lb/pol²) como o restritor "E" (com diferencial de pressão de 16 lb/pol²). Optando-se pelo restritor "E", regula-se a pressão do sistema de injeção para 56 lb/pol² (40 da barra mais 16 do diferencial de pressão necessário);
- 20 4) como a autonomia do pulverizador é de 3 ha tratados (600 l + 200 l/ha), deve-se preparar uma diluição de pesticida que contenha 3 litros do produto (já que a dosagem recomendada é de 1 l/ha). Como o volume de diluição escolhido foi 5 litros para a dose de 1 ha, prepara-se então 15 litros de solução, contendo 3 litros de pesticida e 12 litros de água;
- 30 5) após o abastecimento do sistema de injeção com a solução de pesticida e do pulverizador com água pura, procede-se à aplicação.
- 35

Dentre as inúmeras vantagens do inven



to, ora proposto, destacam-se:

- o sistema de injeção permite que a mistura do pesti
cida com a água, para constituir a calda final de
aplicação, ocorra somente próximo ao bloco de pulve
5 rização e não no reservatório, como ocorre nos pulve
rizadores convencionais.

Outros benefícios que podem advir do
uso de sistemas de injeção, são apresentados a seguir:

- a aplicação simultânea de defensivos fisicamente in
10 compatíveis pode ser viabilizada, uma vez que a inje
ção direta na barra reduz o tempo de contato entre
tais produtos;
- permite a aplicação simultânea de mais de um defensi
vo em distintas seções da barra de pulverização.
15 Torna-se possível, por exemplo, a aplicação de um
herbicida seletivo sobre a linha de cultura, combina
da com a aplicação de um produto não seletivo na en
trelinha; tal opção pode reduzir o custo de controle
de plantas daninhas e minimizar problemas de seleção
20 de espécies ou genótipos de plantas daninhas resis
tentes;
- possibilidade de eliminação da operação de mistura
do produto no reservatório de calda do equipamento,
reduzindo os riscos de contaminação do operador, mi
25 nimizando erros de dosagem, melhorando o rendimento
da operação, eliminando o problema de sobra de calda;
- pode facilitar ou dispensar a operação de calibração.
Após a regulagem inicial, mantendo-se o volume de di
luição e a velocidade de trabalho, pode-se utilizar
30 o equipamento com a mesma regulagem, mesmo que se al
tere os bicos de pulverização, a pressão da barra, o
pesticida ou sua dose. O desgaste dos bicos também
não implica em recalibração;
- elimina o problema de corrosão da bomba e condutos
35 de água no pulverizador convencional;
- em sistemas mais sofisticados, associado ao controle

de velocidade do trator, pode minimizar os erros de dosagem advindos de variações na velocidade de deslocamento;

- 5 - na instalação de experimentos, o sistema de injeção pode facilitar a aplicação de tratamentos com diferentes ingredientes ativos e dosagens, em função da eliminação da necessidade da lavagem do tanque à cada troca de produto;
- 10 - podem ser construídos sistemas de injeção aptos a reduzir os erros de dosagem devidos a variações da pressão na barra de aplicação. Neste caso, são considerados elevados diferenciais de pressão;
- 15 - facilita a operação de descontaminação do pulverizador, reduzindo os riscos de intoxicação da cultura por resíduos de pulverizações anteriores;
- o uso de sistemas de injeção reduz a quantidade de água necessária para a lavagem do equipamento, facilitando o descarte da mesma e minimizando os riscos de contaminação do ambiente.



REIVINDICAÇÕES

1 - SISTEMA DE INJEÇÃO DE PESTICIDAS
NA BARRA DE APLICAÇÃO, caracterizado por realizar a
pressurização do pesticida em separado da do diluente
5 e por ser composto de um reservatório de pesticida (1),
uma unidade de bombeamento (2), reguladores de pressão
(3) e restritores de fluxo (4), sendo a capacidade do
reservatório (1) definida em função da dosagem do pes-
ticida e da capacidade operacional do pulverizador.

10 2 - SISTEMA DE INJEÇÃO DE PESTICIDAS
NA BARRA DE APLICAÇÃO, de acordo com a reivindicação 1,
caracterizado por ser a unidade de bombeamento (2) de-
finida por qualquer tipo de bomba peristáltica, centríf-
uga, de pistões, de engrenagens ou de diafragma, adap-
15 tada a proporcionar vazões da ordem de 0.01 a 3.0 li-
tros por minuto e pressões entre 10 e 200 lb/pol².

3 - SISTEMA DE INJEÇÃO DE PESTICIDAS
NA BARRA DE APLICAÇÃO, de acordo com a reivindicação 1,
caracterizado por serem posicionados, entre a unidade
20 de bombeamento (2) e o ponto de acoplamento ao pulveri-
zador, um regulador de pressão (5) com manômetro (6),
registro (7), válvula de retenção (8) e restritor de
fluxo (9).

4 - SISTEMA DE INJEÇÃO DE PESTICIDAS
25 NA BARRA DE APLICAÇÃO, de acordo com a reivindicação 3,
caracterizado por ser o restritor de fluxo, qualquer
artefato que apresente resistência fixa ou variável à
passagem de líquidos, em especial, uma chapa com orifí-
cios.

30 5 - SISTEMA DE INJEÇÃO DE PESTICIDAS

NA BARRA DE APLICAÇÃO, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por ser a unidade de bombeamento (2) acionada por motores elétricos, hidráulicos, de combustão ou pela própria unidade motriz que aciona o pulverizador.

6 - SISTEMA DE INJEÇÃO DE PESTICIDAS NA BARRA DE APLICAÇÃO, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por ser acionado por ar comprimido, através de um reservatório de ar (10) ou de um compressor de ar (11).

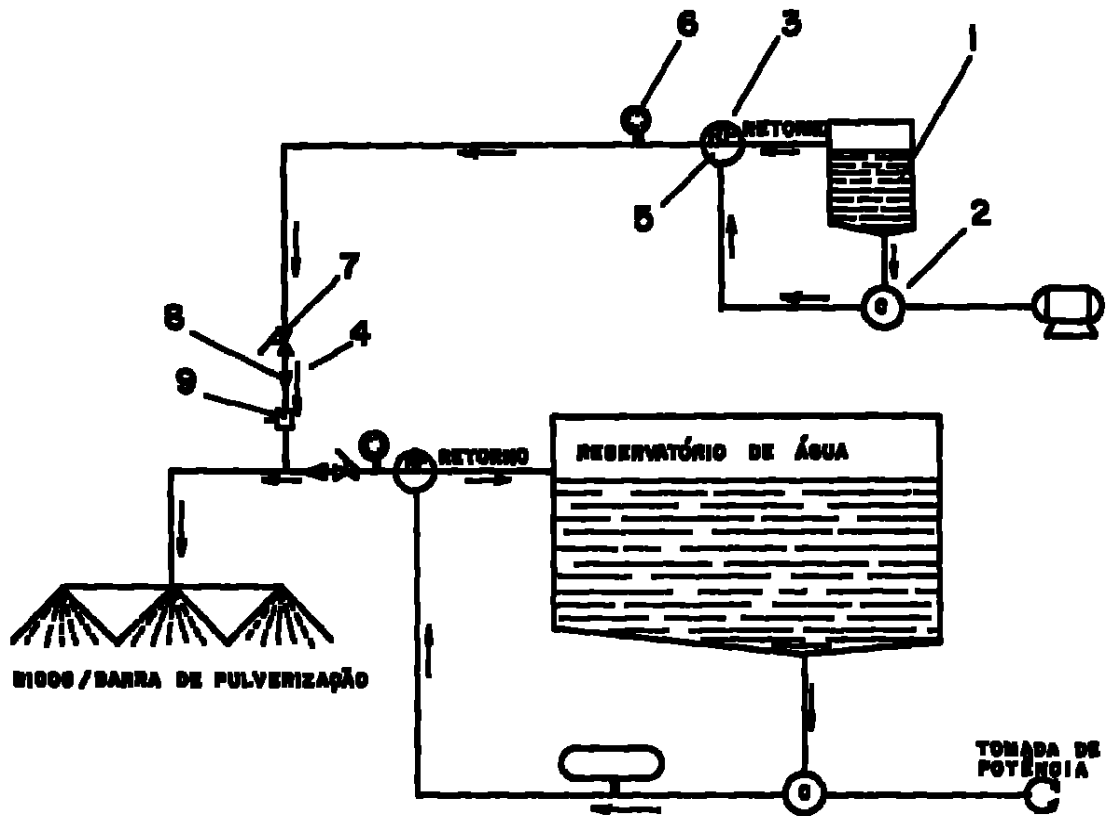


Fig. 1

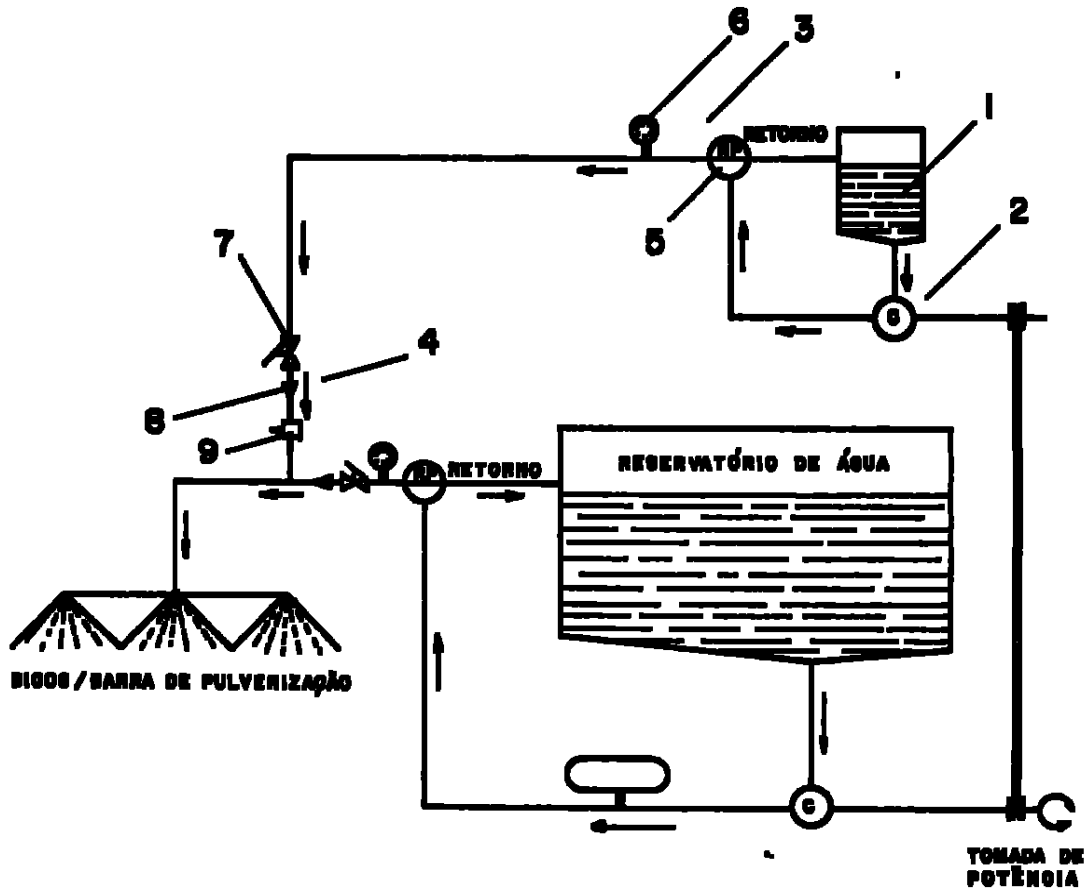


Fig. 2

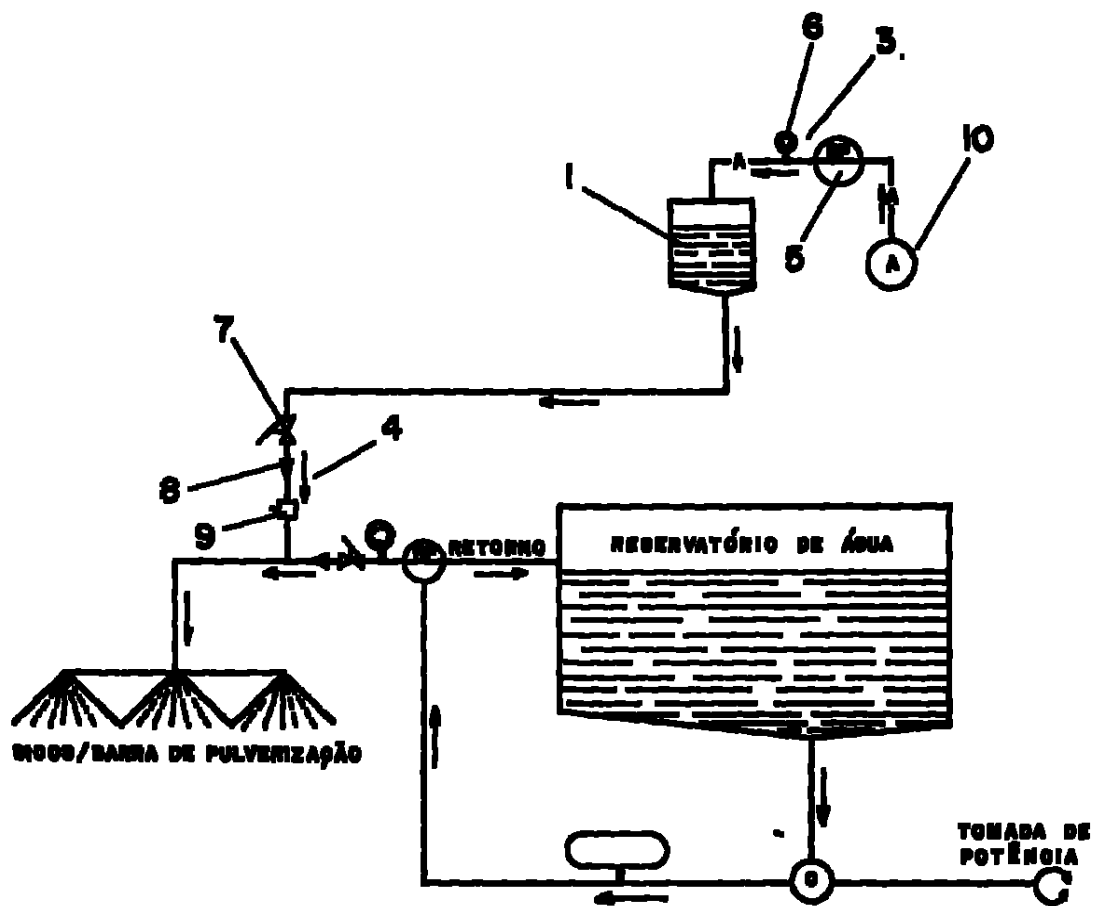


Fig. 3

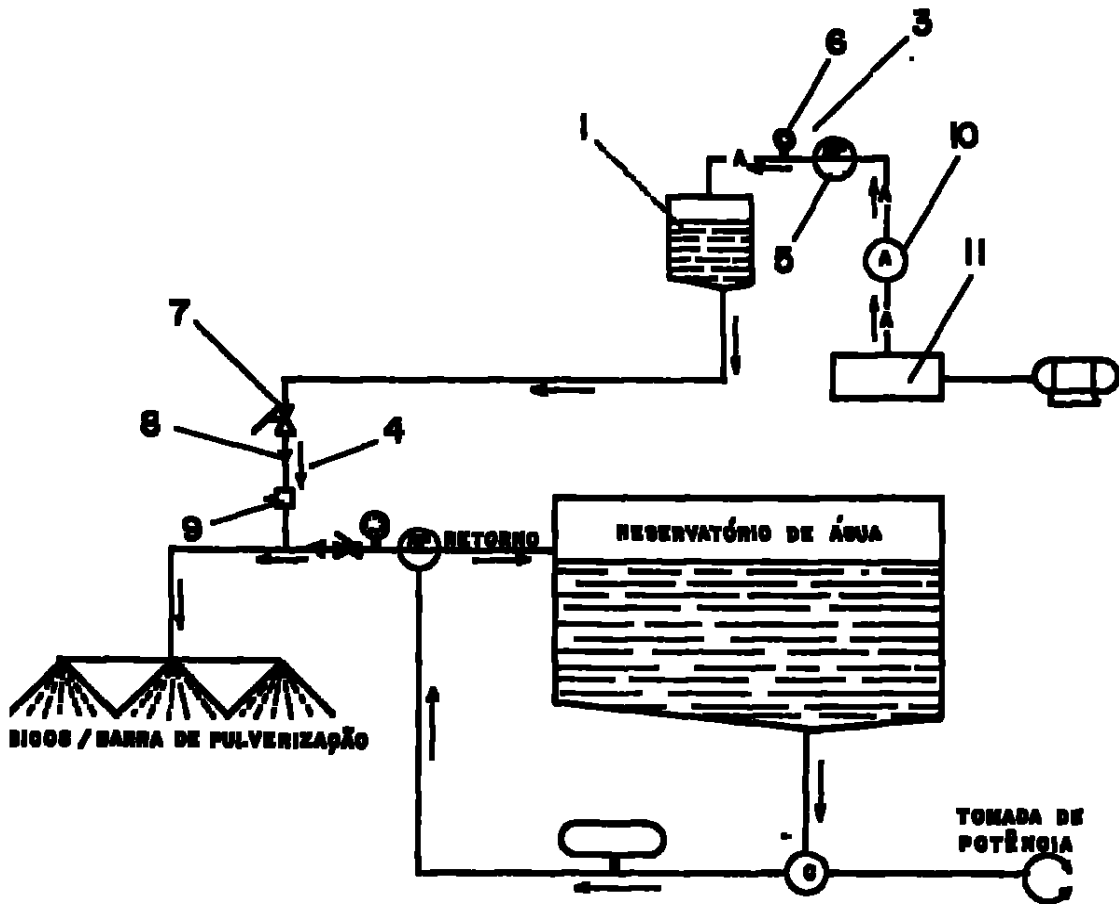


Fig. 4

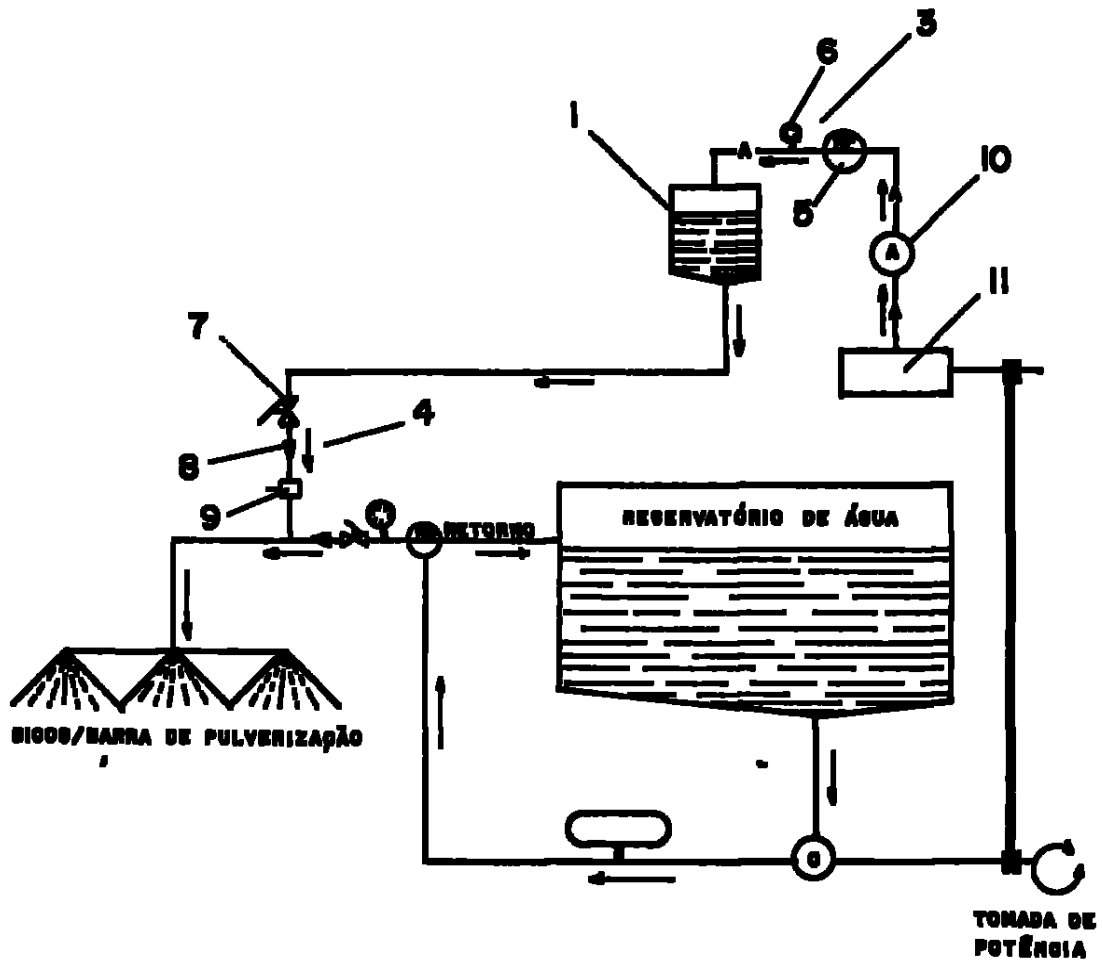


Fig. 5

9203619

9203619

RESUMO

Patente de Invenção: "SISTEMA DE INJEÇÃO DE PESTICIDAS NA BARRA DE APLICAÇÃO".

A presente invenção se refere a um sistema que realiza a pressurização de pesticidas em separado da pressurização do diluente, facilitando sua aplicação.

O sistema é composto de um reservatório de pesticida (1), uma unidade de bombeamento (2), reguladores de pressão (3) e restritores de fluxo (4), sendo a capacidade do reservatório (1) definida em função da dosagem do pesticida e da capacidade operacional do pulverizador.