



MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO
DIREZIONE GENERALE PER LA TUTELA DELLA PROPRIETA' INDUSTRIALE
UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI

UIBM

DOMANDA NUMERO	101995900422753
Data Deposito	22/02/1995
Data Pubblicazione	22/08/1996

Priorità	9402374
Nazione Priorità	FR
Data Deposito Priorità	

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
B	01	D		

Titolo

PROCEDIMENTO DI RIAVVIAMENTO DI UNA COLONNA AUSILIARE DI SEPARAZIONE DI ARGON/OSSIGENO TRAMITE DISTILLAZIONE E IMPIANTO CORRISPONDENTE
--



Descrizione dell'invenzione industriale avente per titolo:

«PROCEDIMENTO DI RIAVVIAMENTO DI UNA COLONNA AUSILIA-
RE DI SEPARAZIONE DI ARGON/OSSIGENO TRAMITE DISTILLA-
ZIONE, E IMPIANTO CORRISPONDENTE»

A nome : L'AIR LIQUIDE, SOCIETE ANONYME POUR
L'ETUDE ET L'EXPLOITATION DES PROCEDES
GEORGES CLAUDE

di nazionalità: francese

Z3217

con sede in: 75321 Paris Cedex 07 (Francia).

22 FEB. 1995

MI 95 A 000 324

DESCRIZIONE

La presente invenzione riguarda un procedi-
mento di riavviamento di una colonna ausiliare di
separazione argon/ossigeno mediante distillazio-
ne, accoppiata ad un apparecchio principale di
distillazione dell'aria, in cui si effettua alme-
no una separazione ossigeno/azoto, del tipo in
cui si immagazzina il liquido contenuto nella co-
lonna ausiliare durante l'arresto di quest'ulti-
ma, e quindi si ricicla questo liquido. L'inven-
zione riguarda in particolare gli impianti di di-
stillazione dell'aria, generalmente del tipo a
doppia colonna di distillazione comprendenti una
colonna a media pressione (o "colonna MP"), ed
una colonna a bassa pressione (o "colonna BP"),



in cui la colonna ausiliare, di grande altezza e del tipo a rivestimento o riempimento, consente di effettuare mediante semplice distillazione una separazione spinta dell'ossigeno e dell'argon, per produrre tipicamente, in corrispondenza della sua sommità, argon gassoso contenente meno di 100 ppm (parti per milione) di ossigeno.

Z3217

In questi impianti, la colonna ausiliare (che successivamente sarà pure indicata con l'espressione "colonna per argon") tratta mandate di gas e di liquido assai rilevanti rispetto alla produzione di argon. Ne consegue che la quantità di liquido accumulata in questa colonna nel funzionamento normale rappresenta più ore di produzione.

Il riflusso della colonna per argon è garantito da un condensatore di testa in cui il gas trattato si condensa mediante scambio di calore con liquido ricco di ossigeno chiamato "liquido ricco", proveniente dalla colonna MP, che evapora ad una pressione tale che il gas derivante da questa evaporazione possa essere iniettato nella colonna BP. Orbene, il gas arricchito con argon proveniente dalla colonna BP e alimentante la colonna per argon contiene una piccola quantità di



azoto. Può capitare, al verificarsi di una statura della colonna BP, che questo gas contenga una quantità di azoto sostanzialmente superiore a quella prevista. Questo azoto si ritrova in gran parte in corrispondenza della sommità della colonna per argon, ove esso si concentra nel gas che si condensa, riducendo così la temperatura di condensazione. Poiché non è possibile ridurre al di sotto di un certo limite la pressione del liquido ricco che evapora (poiché si deve rinviare il vapore nella colonna BP), ne consegue che lo scarto di temperatura nel condensatore si riduce e può anche annullarsi, determinando a sua volta una riduzione, persino un annullamento, della mandata di gas condensato, e quindi un arresto dell'arrivo di gas ascendente nella colonna per argon. Se, in questo caso, si continua ad inviare il liquido che scorre dalla sezione di distillazione verso la colonna BP, allora ciò si traduce nel riversare un ques'ultima tutto l'argon contenuto nella colonna per argon. Questo eccesso d'argon si ritrova in gran parte sul fondo o nella vasca della colonna BP, nell'ossigeno prodotto, ad un punto tale che si perde la purezza dell'ossigeno, con conseguenze gravi sullo

Z3217



sfruttamento dell'impianto.

Il medesimo problema si verifica nel caso di arresto deliberato della colonna per argon.

L'invenzione ha come scopo quello di consentire, durante riavviamenti della colonna per argon, un recupero quasi-completo dell'argon senza apprezzabile inquinamento dell'apparecchio principale di distillazione dell'aria.

Z3217

A tal fine, l'invenzione ha come oggetto un procedimento del tipo precitato, caratterizzato dal fatto che:

- si collega il fondo della colonna ausiliare all'apparecchio principale mediante un condotto di ritorno di liquido dotato di una valvola di ritorno;

- si collega pure l'ingresso della valvola di ritorno ad un dispositivo di recupero del liquido emesso dallo spezzone di distillazione della colonna ausiliare; e

- durante il riavviamento della colonna ausiliare, si pilota la valvola di ritorno mantenendo un livello costante nella vasca della colonna ausiliare, innanzitutto ad un primo valore di riferimento predeterminato, quindi riducendo progressivamente il valore di riferimento di li-



vello costante.

Il procedimento secondo l'invenzione può comprendene una o più delle caratteristiche seguenti:

- si effettua nell'apparecchio principale di distillazione una pre-separazione argon/ossigeno in una pre-colonna per argon la cui vasca è direttamente collegata mediante un condotto di alimentazione di gas e tramite un condotto di rinvio di liquido, ad una colonna di separazione ossigeno/azoto mediante distillazione, e la cui testa è collegata alla vasca della colonna ausiliare mediante un condotto di mandata di gas e tramite detto condotto (14) di ritorno di liquido;

Z3217

- si fa circolare il liquido nel condotto di ritorno mediante una pompa montata a monte della valvola di ritorno e la cui aspirazione è collegata direttamente al fondo della colonna ausiliare e al dispositivo di recupero;

- si collega pure la mandata della pompa al dispositivo di recupero mediante un condotto di ricircolazione dotato di una valvola di ricircolazione;

- si immagazzina una parte del liquido in una capacità collegata alla mandata della pompa



tramite un condotto di derivazione dotato di una prima valvola, il fondo di questa capacità essendo collegato alla aspirazione della pompa mediante un altro condotto dotato di una seconda valvola, la prima valvola essendo aperta e la seconda valvola chiusa al momento dell'arresto della colonna ausiliare, per riempire la capacità, mentre la prima valvola è chiusa e la seconda valvola è aperta in maniera controllata al momento del riavviamento della colonna ausiliare;

Z3217

- si immagazzina il liquido sino ad un livello superiore a detto primo livello di riferimento e, prima di riavviare la colonna ausiliare, si collega la mandata della pompa alla parte superiore di tale colonna ausiliare, finché il livello di liquido in quest'ultimo non sia ritornato a detto primo valore di riferimento.

L'invenzione ha pure come oggetto un impianto di distillazione dell'aria previsto per l'attuazione di tale procedimento. Questo impianto, del tipo comprendente un apparecchio principale di distillazione dell'aria comprendente mezzi di separazione ossigeno/azoto, ed una colonna ausiliare di separazione argon/ossigeno la cui vasca è collegata all'apparecchio principale me-



diante un condotto di mandata di gas ed un condotto di ritorno di liquido, è caratterizzato dal fatto che:

- la colonna ausiliare comprende un dispositivo di recupero del liquido prodotto mediante il suo spezzone o tratto di distillazione; e

- il condotto di ritorno di liquido è dotato di una valvola di ritorno pilotata mediante un regolatore di livello del liquido nella colonna ausiliare, tale regolatore essendo a riferimento variabile.

Z3217

Esempi di attuazione dell'invenzione saranno ora descritti con riferimento ai disegni acclusi, in cui:

- la Figura 1 rappresenta schematicamente un impianto di distillazione dell'aria secondo l'invenzione; e

- le Figure da 2 a 6 rappresentano schematicamente quattro varianti.

L'impianto di distillazione dell'aria illustrato in Figura 1 è previsto per produrre ossigeno, azoto e argon in forma gassosa.

Esso comprende essenzialmente una doppia colonna di distillazione 1, costituente un apparecchio principale di distillazione che produce



l'ossigeno e l'azoto, una colonna ausiliare o colonna 2 per argon, produttore, in corrispondenza della propria testa, argon gassoso contenente meno di 100 ppm di ossigeno, ed una pompa di accoppiamento 3. La doppia colonna 1 comprende essa stessa una colonna a media pressione, o colonna MP, 4, funzionante a da 5 a 6 bar assoluti, sormontata da una colonna a bassa pressione, o colonna BP, 5, funzionante leggermente al di sopra della pressione atmosferica, ed un evaporatore-condensatore principale 6, che accoppia termicamente la testa della colonna 4 e la vasca o fondo della colonna 5. L'impianto comprende naturalmente le parti abituali, non rappresentate, degli impianti di distillazione dell'aria a doppia colonna, in particolare un compressore principale dell'aria, un apparecchio di depurazione dell'aria dall'acqua, e dall'anidride carbonica, ed una linea di scambio termico che raffredda l'aria atmosferica da trattare mediante scambio di calore in controcorrente con i prodotti freddi usciti dalla doppia colonna.

Z3217

La colonna 2 comprende un condensatore di testa 7, un tratto o spezzone di distillazione 8 del tipo a rivestimento e, al di sotto di questo



ultimo un distributore 9 di gas/liquido che serve pure come supporto per il rivestimento o riempimento. Questo distributore è concepito per lasciar passare il gas da distillare in modo all'incirca distribuito su tutta la sezione della colonna, e per raccogliere la totalità del liquido, uscente dallo spezzone o tratto 8 e per versarlo, attraverso condutture 10, in un canale periferico 11 fissato superiormente al distributore.

Z3217

L'aspirazione della pompa 3 è collegata liberamente, vale a dire senza valvole, da un lato al canale 11 tramite un condotto 12, dall'altro lato al fondo della colonna 2 tramite un condotto 13. La mandata della pompa è collegata, da un lato a un punto intermedio della colonna 5 mediante un condotto 14 di ritorno di liquido, dotato di una valvola pilotata 15, e dall'altro lato al canale 11 mediante un condotto 16 di ricircolazione collegato a monte della valvola 15 e dotato di una valvola pilotata 17, la quale si apre quando la sua pressione a monte raggiunge un valore pre-determinato, grazie ad un dispositivo 18 di controllo di pressione a monte. Il livello del liquido nella vasca della colonna 2 può essere comandato ad un valore visualizzato tramite un di-



spositivo 19 di controllo di livello, il quale invia segnali di comando ad un dispositivo 20 di controllo di portata che pilota la valvola 15.

Nel funzionamento normale, in modo convenzionale, l'aria atmosferica compressa, depurata e raffreddata in prossimità del suo punto di rugiada, è introdotta attraverso un condotto 21 nella vasca della colonna 4, che produce in corrispondenza della propria testa azoto a media pressione attraverso un condotto 22. "Liquido ricco" (aria arricchita di ossigeno) LR è inviato dal fondo della colonna 4 ad un punto intermedio della colonna 5, dopo espansione in una valvola di espansione 23, e "liquido povero" (azoto all'incirca puro) LP è inviato dalla testa della colonna 4 a quella della colonna 5, dopo espansione in una valvola di espansione 24. La colonna 5 produce nella vasca o sul proprio fondo ossigeno gassoso a bassa pressione, attraverso un condotto 25, e, in corrispondenza della propria testa, attraverso un condotto 26, azoto impuro W, costituente il gas residuo dell'impianto. L'evaporatore-condensatore 6 fa bollire l'ossigeno liquido recuperato nella vasca della colonna 5 condensando l'azoto gassoso di testa della colonna 4.

Z3217



Sempre in funzionamento normale, un miscela relativamente ricca di argon e all'incirca priva di azoto è rimossa da un punto intermedio della colonna 5 attraverso un condotto 27 denominato di "spillamento dell'argon", ed è introdotta nella colonna 2 al di sotto del distributore 9. Il riflusso della colonna 2 è garantito mediante evaporazione nel condensatore 7 di liquido ricco proveniente dalla colonna 4, preliminarmente espanso in una valvola di espansione 28 pilotata mediante un regolatore di livello 28A. Il liquido ricco così evaporato ritorna nella colonna 5 attraverso un condotto 29 dotato di una valvola 30 di controllo di portata o mandata.

Z3217

Il dispositivo 19 di controllo di livello mantiene un livello basso costante N1 nella vasca della colonna 2, in modo tale che la valvola 15 rimane aperta su una mandata o portata uguale alla portata del liquido condensato mediante il condensatore 7, e la valvola 17 rimane chiusa, o anche aperta, su una portata in eccedenza costante rinviata nel canale 11. La totalità del liquido uscente dal tratto di distillazione 8 è così rinviato attraverso il condotto 14 nella colonna BP 5.



Come è stato indicato precedentemente, la colonna 2 ha un'altezza sufficiente a produrre, in corrispondenza della propria testa, attraverso un condotto 31, argon gassoso depurato da ossigeno, vale a dire avente tipicamente un tenore di ossigeno inferiore a 100 ppm.

Si considererà ora l'ipotesi di un arresto della colonna 2. Questo arresto può essere deliberato, o anche dovuto ad una disfunzione della colonna 5 determinante un eccessivo aumento del tenore di azoto in corrispondenza dello spillamento dell'argon. In effetti, in tale caso, la temperatura di condensa in corrispondenza della testa della colonna 2 si abbassa, poiché praticamente tutto l'azoto si ritrova in tale zona, e, poiché non è possibile ridurre la pressione del liquido ricco nel condensatore 7, la condensazione si arresta, e con essa l'aspirazione di gas dalla colonna 5 attraverso il condotto 27.

Z3217

In questa ipotesi, rivelata mediante l'apertura completa della valvola 30 e tramite la chiusura automatica della valvola 28, la pompa 3 viene arrestata. Tutto il liquido contenuto nel tratto 8 discende quindi sul distributore 9 e nel canale 11, tracima da quest'ultimo e si riunisce



sul fondo o nella vasca della colonna 2. Tale vasca è dimensionata in modo tale che il livello del liquido finisca con lo stabilirsi ad un livello superiore N2 situato al di sotto del canale 11. Questo liquido ha la composizione media del complesso del tratto 8 in servizio, vale a dire è ricco di argon e non può essere rinviato in gran quantità nella colonna 5, al riavviamento, senza influenzare gravemente la purezza dell'ossigeno prodotto attraverso il condotto 25.

Z3217

Per riavviare la colonna 2, si procede, per questa ragione, nel modo seguente.

Con il livello N2 che è visualizzato sul dispositivo 9 di controllo di livello e con la valvola 30 che è chiusa, la pompa 30 viene riavviata. Poiché nessun liquido si è prodotto nel tratto 8, la valvola 15 si chiude, e tutto il liquido rimandato dalla pompa è rinviato, attraverso il condotto 16, nella vasca della colonna 2.

Quindi si ripone in funzione il condensatore 7 aprendo le valvole 28 e 30. Gas è quindi condensato in corrispondenza della testa della colonna 2, la qual cosa provoca l'aspirazione di gas attraverso il condotto 27, e liquido povero di argon perviene sul distributore 9 e, da que-



sto, nel canale 11.

Con il livello N2 che continua ad essere visualizzato in 19, la pompa 3 può rimandare solamente liquido povero di argon, attraverso il condotto 12 e la valvola 15, che si apre sulla mandata di questo liquido prodotta nel tratto 8. La colonna 5 non è quindi inquinata da un eccesso di argon.

Z3217

Quando il regime della colonna 2 si è stabilito, si abbassa progressivamente il livello di riferimento del dispositivo di controllo 19 da N2 a N1. Ciò provoca il ritorno progressivo e controllato del liquido ricco di argon immagazzinato nella vasca della colonna 2 verso la colonna 5, ed è agevole comandare questo processo in modo tale da non influenzare sostanzialmente la purezza dell'ossigeno prodotto dalla colonna 5.

L'impianto della Figura 2 differisce da quello della Figura 1 solamente per il fatto che l'apparecchio principale 1 è completato da una pre-colonna 1A per argon frapposta tra la colonna BP 5 e la colonna 2 per argon. Più precisamente, il tratto di distillazione 8A della colonna 1A è frapposto da un lato nel condotto 27 di spillatura dell'argon, dall'altro lato nel condotto 14 di



ritorno del liquido. Inoltre, il tratto del condotto 14 situato tra le colonne 1A e 5 comprende una valvola 14A normalmente aperta, e il fondo della colonna 1A è collegato al condotto 16, a valle della valvola 17, mediante un condotto 32 dotato di una valvola 32A normalmente chiusa.

Questa variante, che funziona nel medesimo modo che in precedenza, consente di ridurre l'altezza della colonna 2. Tuttavia, durante arresti della colonna 2, si chiude la valvola 14A e si apre la valvola 32A. Si può dire che, in questo caso, il collegamento tra la vasca della colonna 2 e la colonna 5 è indiretto, al posto di essere diretto come nel caso della Figura 1.

Z3217

E' possibile concepire l'impianto di Figura 2 in modo modulare, con un primo modulo M1 che contiene la doppia colonna 1 e i suoi accessori ed un secondo modulo M2 che contiene le colonne 1A e 2 e i loro accessori. Ciascun modulo comprende una intelaiatura di supporto e, dopo il loro trasporto sul posto, basta collegare le condutture di collegamento.

La Figura 3 illustra una variante della Figura 2 che comprende inoltre una capacità chiusa 33, che in funzionamento normale non contiene li-



quido, situata al di sotto della colonna 1A e ad un livello superiore a quello del fondo della colonna 2. La sommità della capacità 33 è collegata liberamente al condotto 27, ed il suo fondo è collegato da un lato alla mandata della pompa 3 mediante un condotto 34 dotato di una valvola 35 normalmente chiusa, dall'altro lato alla aspirazione di tale pompa mediante un condotto 36 dotato di una valvola 37 normalmente chiusa. Inoltre, come si nota confrontando le Figure 2 e 3, la vasca della colonna 2, al di sotto del distributore 9, è molto meno profonda, il suo volume essendo ridotto di quello della capacità 33. Ciò corrisponde ad un guadagno sulla costruzione della colonna 2 e del suo involucro calorifugo, come pure ad un aumento della flessibilità di installazione delle varie parti dell'impianto.

Z3217

Al verificarsi di un arresto della colonna 2, il liquido risale sino al livello superiore N3, ove esso inonda il distributore 9, l'arrivo di gas attraverso il condotto 27 e la parte inferiore del tratto di distillazione 8. Prima del riavviamento, si apre la valvola 35, la valvola 37 rimanendo chiusa, e si pone in funzione la pompa 3. Tenuto conto del livello d'impianto del-



la capacità 33, la pompa inizia a riempire questa ultima con liquido ricco di argon, sinché il livello del liquido nella vasca della colonna 2 non sia ritornato al livello N2 visualizzato in 19, appena al di sotto del canale 11. L'arrivo di gas attraverso il condotto 27 è quindi disimpegnato. Si chiude la valvola 35, si avvia il condensatore 7, quindi si procede come è stato descritto precedentemente, in maniera tale che apre leggermente la valvola 37. Così, il ritorno progressivo al livello inferiore N1 è associato ad uno svuotamento progressivo della capacità 33. Quando quest'ultima si è completamente svuotata, la valvola 37 si richiude.

Z3217

La Figura 4 illustra un altro modo per ridurre l'altezza della vasca della colonna 2, applicato allo schema di base della Figura 1.

In questa variante, è previsto un condotto supplementare di rinvio 38 diramato sul condotto 14 tra il condotto 16 e la valvola 15, dotato di una valvola 39 normalmente chiusa e collegato alla parte superiore del tratto di distillazione 8.

Nuovamente, al momento di un arresto della colonna 2, il livello del liquido è il livello superiore N3 precipitato. Prima del riavviamento,



si apre la valvola 39 e si pone in funzione la pompa 3. Liquido ricco di argon è così riciclato nella parte superiore del tratto 8, ed il livello del liquido nella colonna 2 discende sino al livello N2, disimpegnando l'arrivo di gas attraverso il condotto 27. Durante questa fase, liquido in eccesso può essere rinviato attraverso il condotto 16 nel canale 11.

Z3217

Successivamente, si avvia il condensatore 7, si richiude progressivamente la valvola 39, e la valvola 15, sotto il comando del dispositivo 19 di controllo di livello, si apre per rinviare verso la colonna BP 5 una mandata crescente di liquido, la qual cosa è necessaria per mantenere il livello al valore costante N2 nella vasca della colonna 2. Quando la valvola 39 è chiusa, si prosegue il riavviamento come è stato descritto precedentemente.

La Figura 5 mostra una variante dell'impianto di Figura 2, che comprende una installazione particolarmente compatta delle colonne, tenuto conto delle loro altezze: la colonna MP 4 e l'evaporatore-condensatore 6 che la sormonta, sono montati lateralmente alla parte inferiore della colonna BP 5, con una pompa ausiliare 40 per



inviare l'ossigeno da evaporare dal fondo della colonna 5 all'evaporatore-condensatore 6, e la colonna 2A è montata al di sopra del complesso 4, 6.

Come è stato indicato precedentemente con riferimento alla Figura 2, l'impianto può essere realizzato sotto forma di due moduli collegati fra loro sul posto: un modulo M1 contenente unicamente la colonna BP 5 e i suoi accessori, ed un modulo M2 contenente le colonne 1A, 2 e 4 e i loro accessori.

Z3217

La variante di impianto rappresentata parzialmente in Figura 6 differisce da quelle descritte sinora per il fatto che essa comprende una colonna 2 per argon di altezza molto minore, eventualmente a piatti di distillazione, fornente in corrispondenza della testa, attraverso il condotto 31, argon impuro contenente tipicamente il 2% di ossigeno (frequentemente chiamato "miscela di argon") previsto per essere depurato da ossigeno in un altro apparecchio non rappresentato. La colonna 2 è quindi disposta sotto carico rispetto alla colonna BP 5, vale a dire che il livello normale N1 nella vasca della colonna 2 si trova ad un livello almeno uguale a quello della giunzione del condotto 14 con la colonna 5.



In questo caso, la disposizione è uguale a quella della Figura 1, tranne il fatto che la pompa 3 ed il condotto 16 sono soppressi.

Il funzionamento della variante di Figura 6 è il seguente.

Nel funzionamento normale, i condotti 12 e 14 rinviano alla colonna 5 il liquido della colonna 2 raccolto nel canale 11, il livello di vasca essendo mantenuto al livello inferiore N1.

Z3217

Quando il condensatore 7 non svolge più il suo ruolo, ad esempio a causa di un eccesso di azoto nel condotto 27, la valvola 28 si chiude e la valvola 30 si apre completamente. Il liquido della colonna 2 presente sul rivestimento sui piatti 8 fluisce, attraverso il distributore 9 e il canale 11, nella vasca della colonna, ed il livello passa bruscamente da N1 a N2. Le valvole 30 e 15 sono quindi chiuse.

Al riavviamento, il livello N2 è visualizzato sul dispositivo di controllo 19. La valvola 15 è chiusa. Le valvole 30 e 28 si aprono, la qual cosa provoca l'avviamento del condensatore e l'aspirazione del gas dalla colonna 5 attraverso il condotto 27.

Poiché il livello N2 rimane imposto, sola-



— mente liquido uscente dal tratto 8 ritorna alla colonna 5. Quindi, come è stato descritto precedentemente, si riporta progressivamente da N2 a N1 il livello visualizzato sul dispositivo di controllo 19.

Z3217



RIVENDICAZIONI

1. Procedimento di riavviamento di una colonna ausiliare (2) di separazione argon/ossigeno mediante distillazione, collegata ad un apparecchio principale (1) di distillazione dell'aria in cui si effettua almeno una separazione ossigeno/azoto, del tipo in cui si immagazzina il liquido contenuto nella colonna ausiliare durante l'arresto di quest'ultima, e quindi si ricicla questo liquido, caratterizzato dal fatto che:

Z3217

- si collega il fondo della colonna ausiliare (2) all'apparecchio principale (1) mediante un condotto (14) di ritorno di liquido dotato di una valvola di ritorno (15);

- si collega pure l'ingresso della valvola di ritorno (15) ad un dispositivo (11) di recupero del liquido uscente dal tratto di distillazione (8) della colonna ausiliare; e

- al riavviamento della colonna ausiliare, si pilota la valvola di ritorno (15) mantenendo un livello costante nella vasca della colonna ausiliare, dapprima ad un primo valore di riferimento predeterminato (N2), quindi riducendo progressivamente il valore di riferimento di livello costante.



2. Procedimento secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che si effettua nell'apparecchio principale di distillazione (1) una pre-separazione argon/ossigeno in una pre-colonna (1A) per argon la cui vasca è collegata direttamente, mediante un condotto di alimentazione di gas e tramite un condotto di rinvio di liquido, ad una colonna (5) di separazione ossigeno/azoto mediante distillazione, e la cui testa è collegata alla vasca della colonna ausiliare (2) mediante un condotto di mandata di gas e tramite detto condotto (14) di ritorno di liquido.

Z3217

3. Procedimento secondo la rivendicazione 1 o 2, caratterizzato dal fatto che si fa circolare il liquido nel condotto di ritorno (14) tramite una pompa (3) montata a monte della valvola di ritorno (15) e la cui aspirazione è collegata direttamente al fondo della colonna ausiliare (2) e al dispositivo di recupero (11).

4. Procedimento secondo la rivendicazione 3, caratterizzato dal fatto che si collega pure la mandata della pompa (3) al dispositivo di recupero (11) mediante un condotto di ricircolazione (16) dotato di una colonna di ricircolazione (17).

5. Procedimento secondo la rivendicazione 3



o 4, caratterizzato dal fatto che si immagazzina una parte del liquido in una capacità (33) collegata alla mandata della pompa (3) mediante un condotto di derivazione (34) dotato di una prima valvola (35), il fondo di tale capacità essendo collegato alla aspirazione della pompa mediante un altro condotto (36) dotato di una seconda valvola (37), la prima valvola essendo aperta e la seconda valvola chiusa al momento dell'arresto della colonna ausiliare, per riempire la capacità, mentre la prima valvola è chiusa e la seconda valvola è aperta in modo controllato al riavviamento della colonna ausiliare.

Z3217

6. Procedimento secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 3 a 5, caratterizzato dal fatto che si immagazzina il liquido sino ad un livello (N3) superiore a detto primo valore di riferimento (N2) e, prima di riavviare la colonna ausiliare (2), si collega la mandata della pompa (3) alla parte superiore di tale colonna ausiliare sinché il livello di liquido in quest'ultima non sia ritornato a detto primo valore di riferimento (N2) (Figura 4).

7. Impianto di distillazione d'aria, del tipo comprendente un apparecchio principale (1) di



distillazione d'aria comprendente mezzi (4, 5) di separazione ossigeno/azoto, ed una colonna ausiliare (2) di separazione argon/ossigeno la cui vasca è collegata all'apparecchio principale mediante un condotto (27) di invio di gas e un condotto (14) di ritorno di liquido, caratterizzato dal fatto che:

Z3217

- la colonna ausiliare (2) comprende un dispositivo (11) di recupero del liquido prodotto dal suo tratto di distillazione (8); e

- il condotto (14) di ritorno di liquido è dotato di una valvola di ritorno (15) pilotata mediante un regolatore (19) di livello del liquido nella colonna ausiliare (2), tale regolatore essendo a riferimento variabile.

8. Impianto secondo la rivendicazione 7, caratterizzato dal fatto che l'apparecchio principale di distillazione (1) comprende una pre-colonna (1A) per argon la cui vasca è collegata direttamente, mediante un condotto di alimentazione di gas ed un condotto di rinvio di liquido, ad una colonna (5) di separazione ossigeno/azoto mediante distillazione, e la cui testa è collegata alla vasca della colonna ausiliare (2) mediante un condotto di invio di gas e tramite detto condotto



(14) di ritorno di liquido.

9. Impianto secondo la rivendicazione 7 o 8, caratterizzato dal fatto che il condotto di ritorno (14) è dotato di una pompa (3) montata a monte della valvola di ritorno (15) e la cui aspirazione è collegata direttamente al fondo della colonna ausiliare (2) e al dispositivo di recupero (11).

Z3217

10. Impianto secondo la rivendicazione 9, caratterizzato dal fatto che la mandata della pompa (3) è collegata pure al dispositivo di recupero (11), tramite un condotto di ricircolazione (16) dotato di una valvola di ricircolazione (17).

11. Impianto secondo la rivendicazione 9 o 10, caratterizzato dal fatto che esso comprende una capacità (33) collegata alla mandata della pompa (3) mediante un condotto di derivazione (34) dotato di una prima valvola (35), il fondo di tale capacità essendo collegato alla aspirazione della pompa mediante un altro condotto (36) dotato di una seconda valvola (37).

12. Impianto secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 9 a 11, caratterizzato dal fatto che la mandata della pompa (3) è pure collegata, tramite un condotto di rinvio (38) dotato di una valvola (39), alla parte superiore della colonna ausiliare (2).



Il Procuratore
dr. Onofrio Gottredo (n. 194)

Onofrio Gottredo

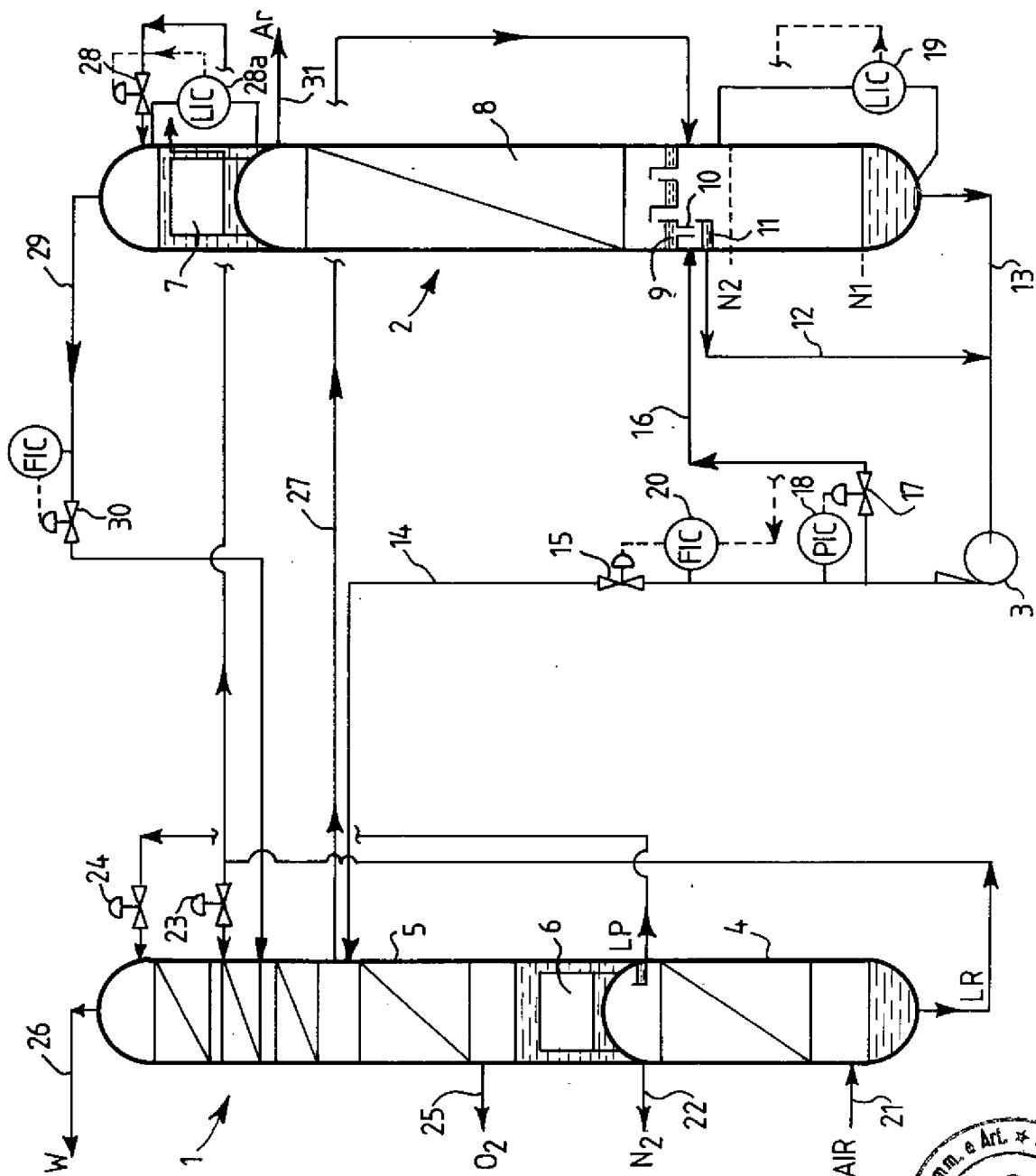
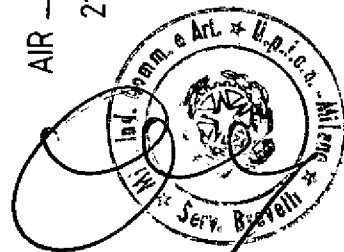


FIG.1



Il Procuratore
dr. Onofrio Goiffredo (n. 194)

Onofrio Goiffredo

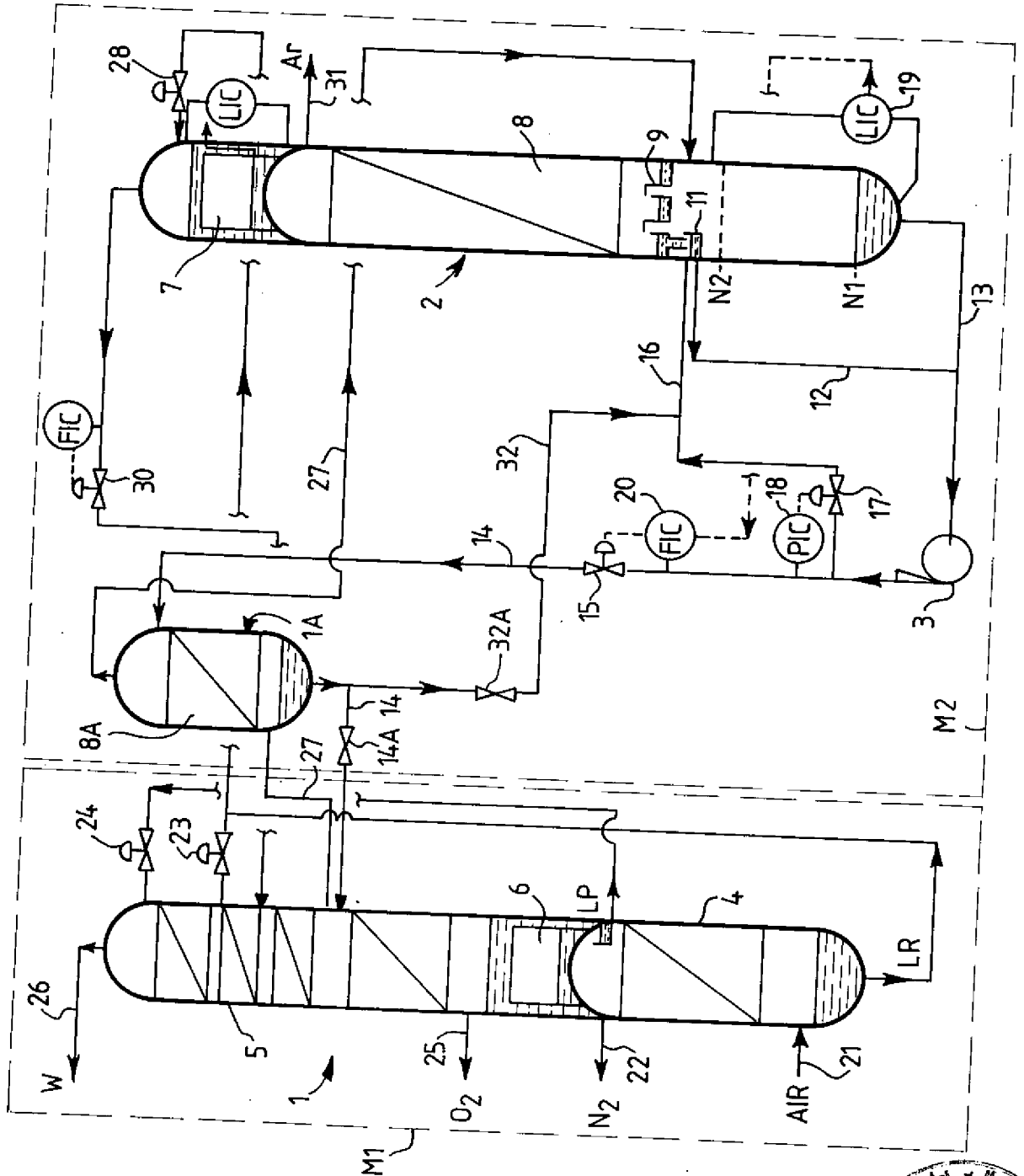


FIG. 2



Il Procuratore
dr. Onofrio Gattardo (n. 194)

Onofrio Gattardo

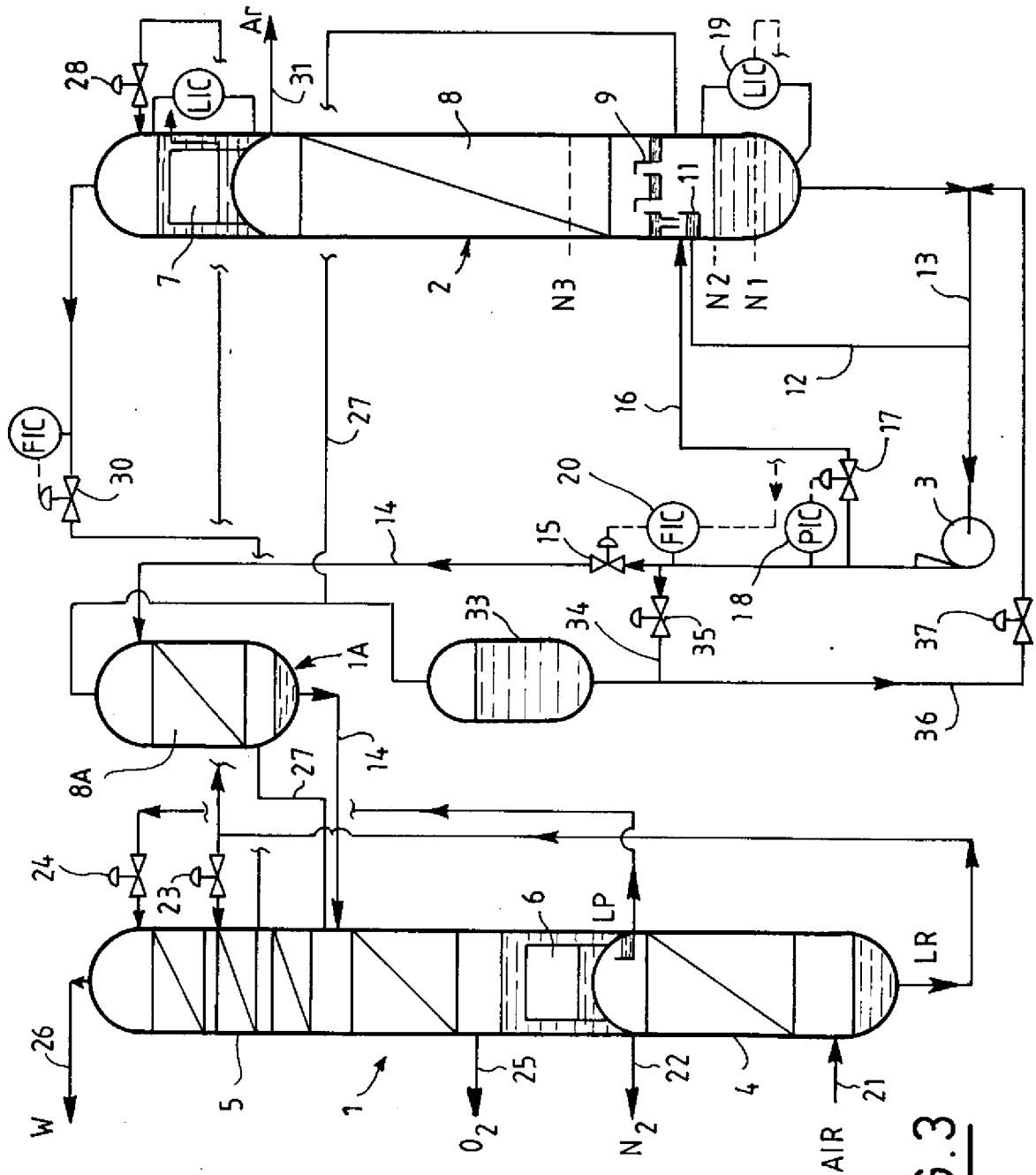
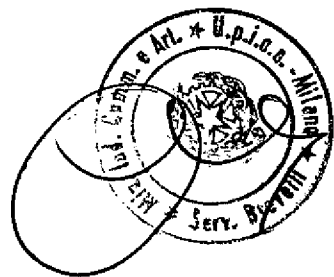


FIG. 3



Il Procuratore
 dr. Onofrio Goffredo (n. 194)

Onofrio Goffredo

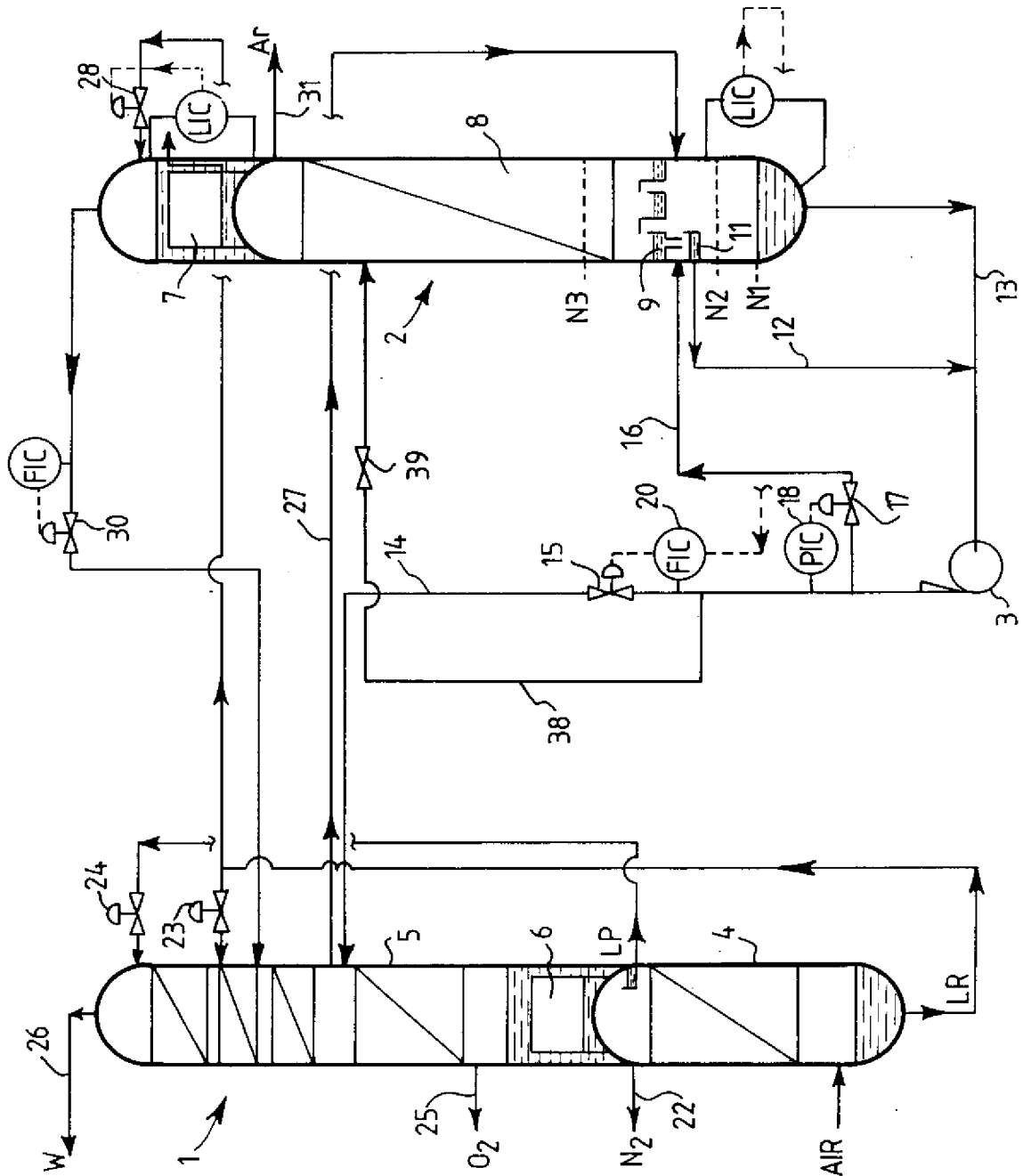
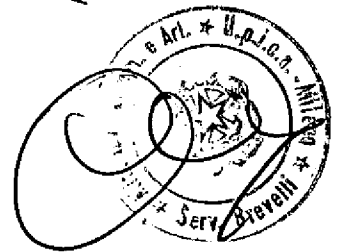


FIG. 4

Il Procuratore
dr. Onofrio Goffredo (n. 194)

Onofrio Goffredo



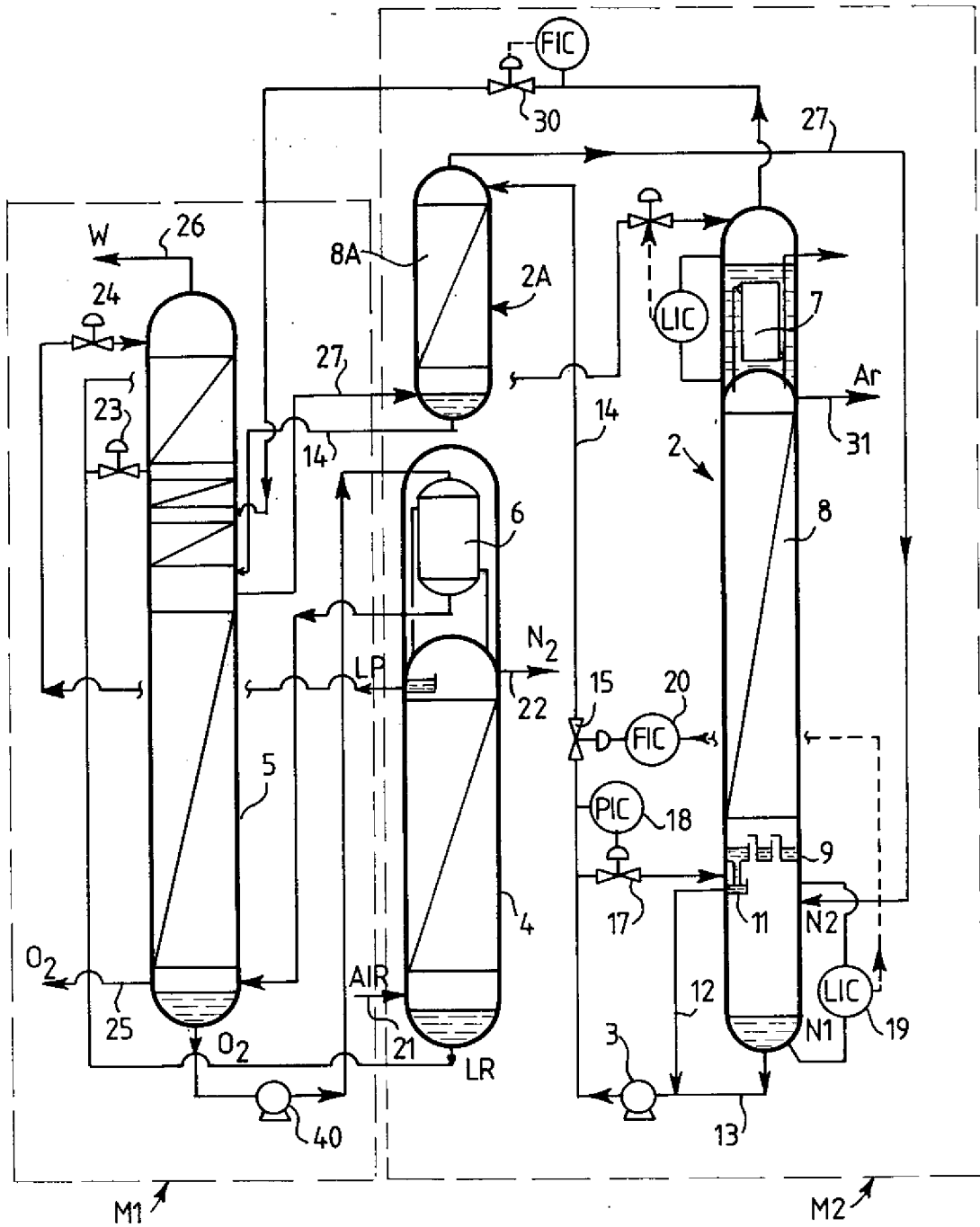
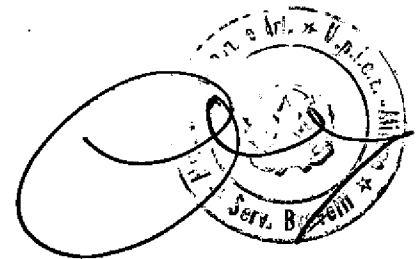


FIG. 5



Il Procuratore
di Carlo C. (n. 194)

Onorevole

