



⑫ **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

④⑤ Date de publication du fascicule du brevet :
18.03.92 Bulletin 92/12

⑤① Int. Cl.⁵ : **D06B 23/28, D06B 3/04**

②① Numéro de dépôt : **89900267.9**

②② Date de dépôt : **05.12.88**

⑧⑥ Numéro de dépôt international :
PCT/FR88/00594

⑧⑦ Numéro de publication internationale :
WO 89/05370 15.06.89 Gazette 89/13

⑤④ **PROCEDE DE TEINTURE EN CONTINU D'UN FIL TEXTILE, ET INSTALLATION POUR LA MISE EN
OEUVRE DE CE PROCEDE.**

③① Priorité : **07.12.87 FR 8717200**

④③ Date de publication de la demande :
06.12.89 Bulletin 89/49

④⑤ Mention de la délivrance du brevet :
18.03.92 Bulletin 92/12

⑧④ Etats contractants désignés :
AT BE CH DE FR GB IT LI LU NL SE

⑤⑥ Documents cités :
WO-A-86/03235
DE-A- 2 531 442
FR-A- 2 214 249
FR-A- 2 429 288
FR-A- 2 455 111
GB-A- 2 058 163

⑦③ Titulaire : **SUPERBA S.A.**
13 rue de Pfastatt
F-68060 Mulhouse Cédex (FR)

⑦② Inventeur : **ENDERLIN, Robert**
9, chemin du Petit-Bois
F-68790 Morschwiller-le-Bas (FR)

⑦④ Mandataire : **Keib, Gérard et al**
Cabinet André Bouju 38, avenue de la
Grande-Armée
F-75017 Paris (FR)

EP 0 344 264 B1

Il est rappelé que : Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

La présente invention concerne un procédé de teinture en continu d'un fil textile, notamment d'un fil en fibres synthétiques, par imprégnation de ce fil au moyen d'une solution de teinture constituée d'au moins un colorant de base dissous dans un solvant approprié, procédé dans lequel on fait passer le fil en continu à travers une enceinte d'imprégnation contenant ladite solution, puis à travers au moins une enceinte d'essorage par air comprimé dans laquelle on récolte un résidu liquide d'essorage.

La présente invention concerne également une installation pour la mise en oeuvre du procédé, comportant au moins une enceinte d'imprégnation suivie d'au moins une enceinte d'essorage, des moyens pour faire passer un fil textile en continu à travers lesdites enceintes, et un circuit de solution de teinture passant dans l'enceinte d'imprégnation et pourvu de moyens de récupération sous cette enceinte et sous l'enceinte d'essorage.

Une des techniques pour teindre des fils textiles en continu est décrite dans la demande de brevet français publiée sous le numéro FR-A-2 429 288 et consiste à faire passer les fils dans au moins un bain de teinture contenu dans au moins une cuve alimentée en solution de teinture. Ces cuves contiennent habituellement un volume de solution de teinture relativement important, pour éviter un appauvrissement trop rapide du bain de teinture. La "correction" du bain s'effectue en général périodiquement, par addition manuelle de colorants de base, éventuellement suivie d'un contrôle colorimétrique. Une correction de la solution de teinture automatique est décrite dans le document DE-OS-2 531 442.

Ces cuves sont constamment alimentées en solution de teinture nouvelle pour compenser la partie utilisée. En pratique on travaille à niveau constant.

Dans les technologies utilisant les bains de teinture dans lesquels on trempe les fils en bobines ou écheveaux, le rapport de bain est couramment de 1 à 10, c'est-à-dire que pour 100Kg de produits traités, le bain doit contenir environ 1000Kg de solution de teinture. Etant donné que le colorant de base est coûteux, cette technique qui n'est pas économique, pose en outre le problème écologique de l'évacuation de la solution restante.

Toutes ces techniques antérieures présentent de nombreux inconvénients à la fois économiques et techniques.

La présente invention se propose de pallier l'ensemble des inconvénients mentionnés ci-dessus, en mettant à disposition un procédé économique et précis de teinture de fils textiles, ainsi qu'une installation pour la mise en oeuvre de ce procédé.

Dans ce but, le procédé selon l'invention est caractérisé en ce que, pendant l'essorage du fil, on réutilise ledit résidu liquide d'essorage dans la solu-

tion de teinture, on procède à une analyse colorimétrique automatique de cette solution, on effectue automatiquement, le cas échéant, une correction de couleur de cette solution par adjonction de quantités appropriées dudit colorant de base et/ou dudit solvant, ces quantités étant déterminées automatiquement en fonction des résultats de l'analyse colorimétrique, et l'on réutilise cette solution corrigée pour l'imprégnation du fil dans l'enceinte d'imprégnation.

Si la solution de teinture est constituée de plusieurs colorants de base dissous dans un solvant approprié, on procède à une analyse colorimétrique automatique de la solution de teinture en vue de déterminer la teneur de la solution en chacun des colorants de base et l'on effectue automatiquement, le cas échéant, une correction de couleur de la solution de teinture en ajoutant des quantités desdits colorants de base, et l'on effectue automatiquement, le cas échéant, une correction de couleur de la solution de teinture en ajoutant des quantités desdits colorants de base, déterminées par une unité de calcul en fonction des résultats de l'analyse colorimétrique pour chacun des colorants de base contenus dans la solution.

De préférence, on effectue en outre une phase initiale de mise en marche du procédé, dans laquelle on procède à une analyse colorimétrique d'étalonnage de la solution de teinture et l'on mémorise les résultats de cette analyse dans l'unité de calcul sous la forme de valeurs de référence, et dans la suite du procédé, on compare automatiquement les résultats de l'analyse colorimétrique à ces valeurs de référence en vue d'effectuer la correction de couleur. L'analyse colorimétrique peut avantageusement être une analyse spectrophotométrique.

Dans une forme de réalisation avantageuse du procédé, on effectue l'analyse colorimétrique sur des échantillons dilués de la solution de teinture. De préférence, on prépare lesdits échantillons dilués en introduisant un volume prédéterminé de solution de teinture dans un volume prédéterminé de solvant et en agitant ce mélange pour le rendre homogène. Par exemple, on contrôle ledit volume prédéterminé de solvant en remplissant un récipient calibré de ce solvant jusqu'à un premier niveau, et l'on contrôle ledit volume prédéterminé de solution de teinture en injectant dans le solvant déjà contenu dans le récipient calibré, de la solution de teinture jusqu'à ce que le mélange atteigne un second niveau.

L'installation pour la mise en oeuvre du procédé est caractérisée en ce que le circuit de solution de teinture comporte, à la suite des moyens de récupération, des moyens automatiques de correction pour contrôler et corriger la quantité de colorant dans la solution de teinture contenant le résidu liquide d'essorage.

De préférence, lesdits moyens automatiques de

correction comportent un analyseur automatique de couleur couplé à une unité de calcul, des sources respectives de colorants et de solvant, et des moyens de dosage commandés par ladite unité de calcul pour prélever des quantités déterminées de colorant et/ou de solvant desdites sources et les introduire dans la solution de teinture. L'analyseur de couleur peut être monté sur une dérivation du circuit de solution de teinture, et cette dérivation peut être issue d'une enceinte de régénération contenant un volume déterminé de solution de teinture.

Dans une forme de réalisation particulière, ladite dérivation est branchée en circuit fermé sur l'enceinte de régénération, elle est équipée d'une pompe de circulation, et lesdites sources sont raccordées au circuit de solution de teinture par l'intermédiaire de cette dérivation.

De préférence le dispositif de dilution de la solution de teinture est interposé sur ladite dérivation, entre l'enceinte de régénération et l'analyseur de couleur, et l'enceinte de régénération est équipée de moyens de réchauffage, ainsi que de moyens de régulation de la température et/ou du pH de la solution de teinture.

Dans une autre forme de réalisation particulière, le circuit de solution de teinture est divisé en un premier circuit passant par l'enceinte d'imprégnation, et un second circuit passant par la ou les enceintes d'essorage, le premier circuit comportant un bac de récupération disposé sous l'enceinte d'imprégnation et équipé de moyens de régulation de la température et de moyens de contrôle du niveau de la solution, et le second circuit comportant successivement un bac de récupération disposé sous l'enceinte d'essorage, lesdits moyens automatiques de correction et un réservoir de compensation, dont une sortie est reliée au premier circuit à travers une vanne commandée par lesdits moyens de contrôle du niveau.

La présente invention et ses avantages apparaîtront mieux dans la description suivante d'exemples d'installations selon l'invention, en référence aux dessins annexés, dans lesquels :

La figure 1 est un schéma simplifié de la partie d'une installation de teinture en continu où s'effectuent une imprégnation et un essorage pneumatique d'un fil, tandis que le reste de l'installation peut être de construction classique,

La figure 2 est un schéma analogue à la figure 1, mais représente une autre forme de réalisation, et la figure 3 est un schéma analogue à la figure 2, représentant encore une autre forme de réalisation.

En référence à la figure 1, un fil 1 est prélevé d'une bobine 2 et il est entraîné en continu par des poulies 3 à travers une enceinte d'imprégnation 4 et une enceinte d'essorage pneumatique 5 qui sont logées dans des compartiments respectifs d'une enceinte 6. En fait, dans la plupart des cas, plusieurs

fils 1 se déplacent parallèlement et sont traités ensemble dans la même installation. Au-delà des poulies 3, le fil 1 est généralement déposé sous forme de spires sur un transporteur continu qui lui fait traverser une enceinte de séchage, puis un four de vaporisation pour la thermofixation du colorant, avant d'être rembobiné. Cette partie non illustrée de l'installation est connue dans son principe et elle peut faire l'objet de diverses variantes selon la nature du fil et les traitements qu'il doit subir.

Dans l'enceinte d'imprégnation 4, le fil est imprégné par une solution de teinture qui est trichrome dans le cas présent, c'est-à-dire qu'elle contient un colorant jaune, un colorant rouge et un colorant bleu dans les proportions convenables pour donner au fil 1 la couleur voulue. Cette solution circule dans un circuit fermé qui sera décrit plus loin. Dans l'enceinte d'essorage pneumatique 5, un excédent de solution de teinture est enlevé du fil par injection d'air comprimé provenant d'une source A à travers une vanne de réglage 7 et une conduite 8. Cet air est évacué de l'enceinte 6 par une conduite d'aspiration 9. L'excédent de liquide s'échappant du fil et des boîtes 4 et 5 s'écoule sur le fond de l'enceinte 6 pour tomber dans un bac de récupération 10, lequel peut recevoir également du liquide par une dérivation 12 munie d'une vanne 11 servant à régler le débit de solution de teinture traversant l'enceinte d'imprégnation 4. A la sortie du bac 10 une électrovanne 13 commande l'entrée du liquide dans une enceinte de régénération 14 qui, dans le cas présent, est agencée comme un réchauffeur contenant un circuit de vapeur 15 alimenté par une source de vapeur V à travers une vanne de réglage 16 commandée par une sonde de température 17 (les traits interrompus représentent des liaisons de commande). Par ailleurs, l'enceinte 14 est associée à un dispositif 18 de régénération automatique de la solution de teinture, dispositif qui sera décrit plus loin.

A la suite de l'enceinte de régénération 14, le circuit de solution de teinture comporte une électrovanne 20 commandant la sortie de l'enceinte 14 dans une conduite 21, un réservoir 22 puis une pompe volumétrique 23 qui renvoie le liquide sous pression en direction de l'enceinte d'imprégnation 4 à travers une conduite 24 et une vanne d'arrêt 25. Au lieu de régler le débit au moyen de la vanne 11, on pourrait évidemment remplacer la pompe 23 par une pompe à débit variable. Le réservoir 22 est aussi agencé comme un réchauffeur à vapeur, pour porter la solution de teinture à une température aussi élevée que possible sans qu'elle se vaporise et sans qu'elle altère les propriétés physiques du fil 1, selon la nature de celui-ci. Cette température est contrôlée par une sonde 26 commandant une vanne 27 d'admission de la vapeur V dans un circuit de vapeur 28. En outre, le réservoir 22 est équipé d'un détecteur de niveau minimal 29 lié à l'électrovanne 20.

Le dispositif 18 de régénération automatique de la solution de teinture est raccordé à l'enceinte 14 par une dérivation en circuit fermé comprenant des conduites 30, 31 et 32, une pompe de circulation 33 et un analyseur de couleur 34, couplé à une unité électronique de calcul 34'. Cette unité reçoit de l'analyseur 34 des signaux représentant des valeurs respectives de densité de couleur correspondant à chaque colorant de base. Elle compare ces valeurs à des valeurs de consigne respectives et, si elle détecte des écarts, elle émet des signaux de correction correspondants sur des lignes 35 commandant des vannes de sortie respectives 36 de trois (ou plus) réservoirs de colorants de base 37, 38 et 39, raccordés à la conduite 32 de la dérivation. L'unité 34' peut également commander une vanne 40 reliant à la conduite 32 un réservoir 41 d'eau ou d'un autre solvant. Ce dispositif 18 peut être utilisé pour la formulation des recettes de teintures, il suffit alors de changer les valeurs de consigne pour obtenir des concentrations de colorants différentes.

Dans la partie du circuit allant du bac de récupération 10 au réservoir 22, l'écoulement du liquide est discontinu. Quand la vanne 13 s'ouvre, le résidu liquide d'essorage contenu dans le bac 10 s'écoule dans l'enceinte 14 jusqu'à ce que son niveau atteigne un détecteur de niveau maximal 13' qui ferme la vanne 13. A ce moment, si le niveau dans le bac 10 est inférieur à un minimum, il est complété par un apport de solution de teinture provenant d'une réserve 42, grâce à une électrovanne 43 commandée par un détecteur de niveau minimal 44.

L'enceinte 14 étant pleine, la pompe 33 fait alors circuler le liquide dans le dispositif 18 pour contrôler sa couleur et la corriger s'il le faut, tandis qu'un réchauffage s'effectue dans l'enceinte 14.

Lorsque le liquide est corrigé en couleur et en température, et que le niveau du liquide a baissé dans le réservoir 22 jusqu'au niveau du détecteur 29, ce dernier ouvre l'électrovanne 20, de sorte que l'enceinte 14 se vide dans le réservoir 22. Un détecteur de niveau minimal 13'' ferme alors l'électrovanne 20 et ouvre l'électrovanne 13 pour recommencer le cycle.

Dans la variante de réalisation illustrée en figure 2, beaucoup d'éléments de l'installation sont semblables à ceux de la figure 1 et ils portent les mêmes numéros de référence. Dans ce cas, le circuit de la solution de teinture se compose en fait d'un premier circuit qui est fermé et qui passe par l'enceinte d'imprégnation 4, et d'un second circuit qui constitue en fait le retour du liquide de l'enceinte d'essorage 5 au réservoir 22, d'où la solution régénérée est réinjectée dans le premier circuit en fonction des besoins.

Dans le premier circuit, un bac de récupération 50 sous l'enceinte d'imprégnation 4 comporte un filtre 51, un circuit de réchauffage 52 pourvu d'une vanne 53 commandée par une sonde de température 54 afin

de maintenir la solution de teinture à une température élevée comme dans l'exemple précédent, et un détecteur de niveau minimal 55 qui commande l'électrovanne 43 pour compléter le niveau du bain dans le bac 50 à partir du réservoir 22.

Sous l'enceinte d'essorage pneumatique 5, le second circuit comporte un autre bac de récupération 60 équipé également d'un filtre 61 et d'un détecteur de niveau maximal 62 qui commande l'ouverture de l'électrovanne 13 sur la sortie du bac 60, quand ce bac contient suffisamment de liquide pour remplir l'enceinte 14, laquelle fonctionne comme dans l'exemple précédent, en combinaison avec le dispositif 18 assurant la régénération de la solution de teinture. Cette solution est ensuite stockée et maintenue à la température voulue dans le réservoir 22 qui remplit en même temps la fonction du réservoir 42 de l'exemple précédent. Une pompe de circulation 64 prélève la solution de teinture à la sortie du réservoir 22 et la fait circuler dans un circuit fermé 65 commandé par une électrovanne 66, laquelle se ferme quand l'électrovanne 43 s'ouvre.

Par rapport à l'installation selon la figure 1, un avantage de cette réalisation est que la température maintenue dans le réservoir 22 peut être un peu plus basse que celle de la solution contenue dans le premier circuit, notamment quand cette dernière est supérieure à 90°C.

L'installation illustrée en figure 3 est en grande partie semblable à celle de la figure 2. Toutefois, dans ce cas, l'analyse colorimétrique est faite sur un échantillon dilué de la solution de teinture, prélevé sur une dérivation en circuit fermé 70, 71 de l'enceinte de régénération 14, dérivation où circule constamment, grâce à une pompe 72, la solution prélevée dans un creux 73 au fond de l'enceinte 14. L'opération de dilution se fait dans un récipient 75 pouvant communiquer avec la dérivation à travers une soupape 76, avec l'analyseur 34 à travers une soupape 77, et avec un réservoir d'eau 78 à niveau N1 constant à travers une soupape 79. Ce récipient est surmonté d'un ballon calibré 80 équipé d'un détecteur 81 d'un niveau supérieur N2. La figure montre également une vanne de vidange 82 des récipients 75 et 80, ainsi qu'une pompe 83 d'alimentation et de purge de l'analyseur.

Un prélèvement d'échantillon est effectué périodiquement, par exemple toutes les 2 minutes, sur commande de l'unité 34' et se déroule de la manière suivante : le récipient 75 est d'abord rempli d'eau jusqu'au niveau N1 par la soupape 70. Ensuite la soupape 76 est ouverte pour laisser entrer de la solution de teinture jusqu'à ce que le niveau N2 soit atteint, ce qui détermine un taux de dilution constant correspondant au rapport des volumes des récipients 80 et 75. Un agitateur (non représenté) homogénéise la solution diluée, puis la soupape 77 permet à celle-ci d'atteindre l'analyseur 34. Après la mesure colorimétrique, l'analyseur peut être rincé à l'eau claire en

même temps que le récipient 75.

Dans cet exemple, l'unité de calcul 34' peut commander des corrections de couleur dans l'enceinte 14 à partir de quatre réservoirs de colorants 82a à 82d et d'un réservoir de solvant 83. Chacun de ces réservoirs est équipé d'un circuit fermé de circulation ayant une pompe 84 et un clapet détendeur 85, pour assurer une pression de distribution et une qualité constante du produit distribué. La sortie de chacun de ces circuits, en direction de l'enceinte 14, se fait à travers un doseur respectif 86 commandé par l'unité 34'. Les quantités dosées de colorants ou d'eau sont injectées près du fond de l'enceinte 14 dans la solution, laquelle est brassée par un agitateur 88.

Dans cet exemple, on remarque aussi que la solution régénérée sortant de l'enceinte 14 peut être renvoyée par la pompe 64 directement dans le circuit d'imprégnation, sans passer dans le réservoir 22.

Dans un procédé du type décrit ci-dessus, la plupart des fils textiles peuvent supporter une température de teinture atteignant au moins 60°C. Cependant, on constate que l'efficacité de la teinture augmente avec la température et, notamment pour les fils en polyamide, la température préférée de la solution de teinture est de l'ordre de 95 à 98°C. Cela nécessite évidemment une installation qui est bien isolée thermiquement et qui consomme un peu plus d'énergie qu'une installation classique. En revanche, cela présente plusieurs avantages par rapport aux procédés classiques de teinture à environ 30° C :

- meilleure pénétration du colorant dans le fil, notamment parce que la viscosité de l'eau est divisée par trois en passant de 30 à 100°C, et suppression de l'accumulation de colorant aux points de contact des fils retors,
- élimination pratiquement totale du phénomène de "givrage" et obtention de coloris beaucoup plus foncés,
- pré-fixation thermique du colorant sur les fibres déjà au stade de l'imprégnation, ce qui limite les risques de migration du colorant lors du séchage et permet, dans certains cas, de réduire les temps de vaporisation,
- meilleure tenue des couleurs au lavage.

On a constaté que ces avantages sont encore renforcés si l'on utilise une solution de teinture nettement acide pour teindre notamment les fils en polyamide, au lieu d'utiliser les solutions de teinture classiques ayant un pH de 6 à 7. En effet, en diminuant le pH, on augmente l'affinité du colorant grâce à une réaction avec le polyamide. Avec le procédé selon la présente invention, on a obtenu d'excellents résultats avec des solutions de teinture ayant un pH de 3,5 et une température proche de 98°C. Le contrôle et la correction du pH peuvent s'effectuer par exemple dans l'enceinte 14.

La présente invention n'est pas limitée aux exemples de réalisation et d'application décrits ci-dessus,

car elle peut faire l'objet de multiples modifications évidentes pour un homme du métier, sans sortir du cadre défini par les revendications. En particulier, elle ne s'applique pas seulement au traitement des fils en polyamide, mais à tous les autres fils susceptibles d'être teints en continu.

D'autre part, il est évident que l'analyse colorimétrique automatique peut se faire de différentes manières, la technique actuellement préférée étant l'analyse spectrophotométrique sur plusieurs longueurs d'ondes caractéristiques des colorants respectifs et considérées soit séquentiellement, soit simultanément. Avec un appareillage approprié, on peut envisager d'effectuer cette analyse directement dans le circuit de la solution de teinture, par exemple dans l'enceinte 14.

Revendications

1. Procédé de teinture en continu d'un fil textile, notamment d'un fil en fibres synthétiques, par imprégnation de ce fil au moyen d'une solution de teinture constituée d'au moins un colorant de base dissous dans un solvant approprié, procédé dans lequel on fait passer le fil en continu à travers une enceinte d'imprégnation contenant ladite solution, puis à travers au moins une enceinte d'essorage par air comprimé, dans laquelle on récolte un résidu liquide d'essorage, caractérisé en ce que, pendant l'essorage du fil, on réutilise ledit résidu liquide d'essorage dans la solution de teinture, on procède à une analyse colorimétrique automatique de cette solution, on effectue automatiquement, le cas échéant, une correction de couleur de cette solution par adjonction de quantités appropriées dudit colorant de base et/ou dudit solvant, ces quantités étant déterminées automatiquement en fonction des résultats de l'analyse colorimétrique, et l'on réutilise cette solution corrigée pour l'imprégnation du fil dans l'enceinte d'imprégnation.

2. Procédé selon la revendication 1, dans lequel la solution de teinture comprend plusieurs colorants de base dissous dans un solvant approprié, caractérisé en ce que l'on procède à une analyse colorimétrique automatique de la solution de teinture en vue de déterminer la teneur de la solution en chacun des colorants de base, et en ce que l'on effectue automatiquement, le cas échéant, une correction de couleur de la solution de teinture en ajoutant des quantités desdits colorants de base, déterminées par une unité de calcul en fonction des résultats de l'analyse colorimétrique pour chacun des colorants de base contenus dans la solution.

3. Procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce que l'on effectue une phase initiale de mise en marche du procédé, dans laquelle on procède à une analyse colorimétrique d'étalonnage de la solution de

teinture et l'on mémorise les résultats de cette analyse dans l'unité de calcul sous la forme de valeurs de référence, et en ce que, dans la suite du procédé, on compare automatiquement les résultats de l'analyse colorimétrique à ces valeurs de référence en vue d'effectuer la correction de couleur.

4. Procédé selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que l'analyse colorimétrique est une analyse spectrophotométrique.

5. Procédé selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que l'on effectue l'analyse colorimétrique sur des échantillons dilués de la solution de teinture.

6. Procédé selon la revendication 5, caractérisé en ce que l'on prépare lesdits échantillons dilués en introduisant un volume prédéterminé de solution de teinture dans un volume prédéterminé de solvant et en agitant ce mélange pour le rendre homogène.

7. Procédé selon la revendication 6, caractérisé en ce que l'on contrôle ledit volume prédéterminé de solvant en remplissant un récipient calibré de ce solvant jusqu'à un premier niveau, et en ce que l'on contrôle ledit volume prédéterminé de solution de teinture en injectant dans le solvant déjà contenu dans le récipient calibré, de la solution de teinture jusqu'à ce que le mélange atteigne un second niveau.

8. Installation pour la mise en oeuvre du procédé selon l'une des revendications précédentes, comportant au moins une enceinte d'imprégnation (4) suivie d'au moins une enceinte d'essorage (5), des moyens (3) pour faire passer un fil textile (1) en continu à travers lesdites enceintes, et un circuit de solution de teinture passant dans l'enceinte d'imprégnation et pourvu de moyens de récupération (10, 50, 60) sous cette enceinte et sous l'enceinte d'essorage, caractérisée en ce que le circuit de solution de teinture comporte, à la suite des moyens de récupération (10, 60), des moyens automatiques de correction (18) pour contrôler et corriger la quantité de colorant dans la solution de teinture contenant le résidu liquide d'essorage.

9. Installation selon la revendication 8, caractérisée en ce que lesdits moyens automatiques de correction comportent un analyseur automatique de couleur (34) couplé à une unité de calcul (34'), des sources respectives de colorants (37, 38, 39, 82a à 82d) et de solvant (41, 83), et des moyens de dosage (36, 40, 86) commandés par ladite unité de calcul pour prélever des quantités déterminées de colorant et/ou de solvant desdites sources et les introduire dans la solution de teinture.

10. Installation selon la revendication 9, caractérisée en ce que l'analyseur de couleur est monté sur une dérivation du circuit de solution de teinture, et en ce que cette dérivation est issue d'une enceinte de régénération (14) contenant un volume déterminé de solution de teinture.

11. Installation selon la revendication 10, caractérisée en ce que ladite dérivation est branchée en cir-

cuit fermé sur ladite enceinte de régénération (14), cette dérivation étant équipée d'une pompe de circulation (33), et en ce que lesdites sources (37, 38, 39, 41) sont raccordées au circuit de solution de teinture par l'intermédiaire de cette dérivation.

12. Installation selon la revendication 10, caractérisée en ce qu'un dispositif (75 à 81) de dilution de la solution de teinture est interposé sur ladite dérivation, entre l'enceinte de régénération (14) et l'analyseur de couleur (34).

13. Installation selon la revendication 10, caractérisée en ce que ladite enceinte de régénération (14) est équipée de moyens de réchauffage (15).

14. Installation selon la revendication 10, caractérisée en ce que ladite enceinte de régénération (14) est équipée de moyens de régulation de la température (15 à 17) et/ou du pH de la solution de teinture.

15. Installation selon la revendication 8, caractérisée en ce que le circuit de solution de teinture est divisé en un premier circuit passant par l'enceinte d'imprégnation (4), et un second circuit passant par la ou les enceinte (s) d'essorage (5), en ce que le premier circuit comporte un bac de récupération (50) disposé sous l'enceinte d'imprégnation et équipé de moyens de régulation de la température (52 à 54) et de moyens de contrôle du niveau de la solution (55), et en ce que le second circuit comporte successivement un bac de récupération (60) disposé sous l'enceinte d'essorage, lesdits moyens automatiques de correction (18), et un réservoir de compensation (22) dont une sortie est reliée au premier circuit à travers une vanne commandée par lesdits moyens de contrôle du niveau (55).

Patentansprüche

1. Verfahren für das kontinuierliche Färben eines Textilgarns, insbesondere eines Garns aus Kunstfasern, durch Imprägnieren dieses Garns mit Hilfe einer Färbelösung, die aus mindestens einem Grundfarbstoff besteht, der in einem geeigneten Lösungsmittel aufgelöst ist, wobei bei diesem Verfahren das Garn kontinuierlich durch einen Imprägnierungsraum, der die besagte Lösung enthält, durch mindestens einen Raum für eine Trocknung mittels Druckluft, indem die Flüssigkeit aus der Trocknung gesammelt wird, durchläuft, **dadurch gekennzeichnet**, daß während der Trocknung des Garns die besagte Flüssigkeit aus der Trocknung in der Färbelösung wiederverwendet wird, daß eine automatische kolorimetrische Analyse dieser Lösung durchgeführt wird, daß gegebenenfalls eine Korrektur der Farbe dieser Lösung durch Zugabe von geeigneten Mengen des besagten Grundfarbstoffs und/oder des besagten Lösungsmittels automatisch durchgeführt wird, wobei diese Mengen in Abhängigkeit von den Ergebnissen der kolorimetrischen Analyse automatisch bestimmt werden, und

daß diese korrigierte Lösung für das Imprägnieren des Garns in dem Imprägnierungsraum wiederverwendet wird.

2. Verfahren gemäß Anspruch 1, bei dem die Färbelösung mehrere Grundfarbstoffe enthält, die in einem geeigneten Lösungsmittel aufgelöst sind, **dadurch gekennzeichnet**, daß eine automatische kolorimetrische Analyse der Färbelösung durchgeführt wird, um den Gehalt der Lösung an jedem der Grundfarbstoffe zu bestimmen, und daß gegebenenfalls eine Farbkorrektur der Färbelösung automatisch durchgeführt wird, indem Mengen der besagten Grundfarbstoffe, die durch eine Rechneinheit in Abhängigkeit von den Ergebnissen der kolorimetrischen Analyse für jeden der Grundfarbstoffe, die in der Lösung enthalten sind, bestimmt werden, zugegeben werden.

3. Verfahren gemäß Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß eine erstere Phase der Anwendung des Verfahrens eingeleitet wird, bei der eine kolorimetrische Analyse zur Eichung der Färbelösung durchgeführt und die Ergebnisse dieser Analyse in der Rechneinheit als Bezugswert gespeichert werden, und daß bei dem weiteren Ablauf des Verfahrens die Ergebnisse der kolorimetrischen Analyse mit diesen Bezugswerten automatisch verglichen werden, um die Farbkorrektur vorzunehmen.

4. Verfahren gemäß Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die kolorimetrische Analyse eine spektralphotometrische Analyse ist.

5. Verfahren gemäß Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die kolorimetrische Analyse an Verdünnten Proben der Färbelösung durchgeführt wird.

6. Verfahren gemäß Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß die besagten verdünnten Proben vorbereitet werden, indem eine vorher bestimmte Menge der Färbelösung in eine vorher bestimmte Menge des Lösungsmittels eingegeben und dieses Gemisch zur Homogenisierung gerührt wird.

7. Verfahren gemäß Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß die besagte vorher bestimmte Menge des Lösungsmittels kontrolliert wird, indem ein geeichtes Gefäß bis zu einer ersten Markierung mit diesem Lösungsmittel gefüllt wird, und die besagte vorher bestimmte Menge der Färbelösung kontrolliert wird, indem in das Lösungsmittel, das bereits in dem geeichten Gefäß enthalten ist, Färbelösung eingegeben wird, bis das Gemisch eine zweite Markierung erreicht.

8. Vorrichtung für die Anwendung des Verfahren gemäß einem der vorstehenden Ansprüche, bestehend aus mindestens einem Imprägnierungsraum (4) mit mindestens einem nachgeschalteten Raum für die Trocknung (5), aus Einrichtungen (3) für einen kontinuierlichen Durchlauf eines Textilgarns (1) durch die besagten Räume und aus einem Kreislauf für die Färbelösung, der durch den Imprägnieraum geht und

unter dem Imprägnieraum und unter dem Raum für die Trocknung mit Einrichtungen für die Rückgewinnung (10,50,60) versehen ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Kreislauf für die Färbelösung nach den Einrichtungen für die Rückgewinnung (10,60) automatische Korrekturereinrichtungen (18) enthält, um die Menge des Farbstoffs in der Färbelösung, die die Flüssigkeit aus der Trocknung enthält, zu kontrollieren und zu korrigieren.

9. Vorrichtung gemäß Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß die automatischen Korrekturereinrichtungen einen automatischen Analysator für Farbstoff (34), der mit einer Rechneinheit (34') gekoppelt ist, jeweilige Quellen für Farbstoff (37,38,39,82a bis 82d) und für Lösungsmittel (41,83) und Dosiereinrichtungen (36,40,86), die von der besagten Rechneinheit angesteuert werden, um bestimmte Mengen von Farbstoff und/oder von Lösungsmittel aus den besagten Quellen zu entnehmen und sie in die Färbelösung einzugeben, enthalten.

10. Vorrichtung gemäß Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Analysator für Farbstoff in einer Abzweigung des Kreislaufs für die Färbelösung angeordnet ist und daß diese Abzweigung aus einem Regenerierungsraum (14) kommt, der eine bestimmte Menge der Färbelösung enthält.

11. Vorrichtung gemäß Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß die besagte Abzweigung als geschlossener Kreislauf an dem besagten Regenerierungsraum (14) angeschlossen ist, wobei diese Abzweigung mit einer Umlaufpumpe (33) ausgerüstet ist, und daß die besagten Quellen (37,38,39,41) über diese Abzweigung mit dem Kreislauf für die Färbelösung verbunden sind.

12. Vorrichtung gemäß Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß eine Einrichtung (75 bis 81) für die Verdünnung der Färbelösung in die besagte Abzweigung zwischen dem Regenerierungsraum (14) und dem Analysator für Farbstoff (34) eingebaut ist.

13. Vorrichtung gemäß Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß der besagte Regenerierungsraum (14) mit Vorwärmeeinrichtungen ausgerüstet ist.

14. Vorrichtung gemäß Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Regenerierungsraum (14) mit Einrichtungen für die Regelung der Temperatur (15 bis 17) und/oder des pH-Wertes der Färbelösung versehen ist.

15. Vorrichtung gemäß Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Kreislauf für die Färbelösung in einem ersten Kreislauf durch den Raum für die Imprägnierung (14) und in einem zweiten Kreislauf durch den oder die Räume für die Trocknung (5) unterteilt ist, daß der erste Kreislauf einen Trog für die Rückgewinnung (50) enthält, der unter dem Raum für die Imprägnierung angeordnet und mit Einrichtungen

für die Regelung der Temperatur (52 bis 54) und mit Einrichtungen für die Kontrolle des Pegels der Lösung (55) ausgerüstet ist, und daß der zweite Kreislauf der Reihe nach einen Trog für die Rückgewinnung (60), der unter dem Raum für die Trocknung angeordnet ist, die besagten automatischen Korrektoreinrichtungen (18) und einen Ausgleichsbehälter (22), wovon ein Auslauf über einen Schieber, der von den besagten Einrichtungen für die Kontrolle des Pegels (55) angesteuert ist, mit dem ersteren Kreislauf verbunden ist, enthält.

Claims

1. Continuous process for dyeing of a textile thread, particularly a thread of synthetic fibers, by impregnation of this thread by means of a dye solution constituted of at least one base colorant dissolved in an appropriate solvent, process in which one passes the thread continuously through an impregnation enclosure containing said solution, then through at least one enclosure for water extraction by compressed air, in which one collects a liquid residue from water extraction, characterized in that, during the water extraction of the thread, one reuses said liquid residue from water extraction in the dye solution, one proceeds to an automatic colorimetric analysis of this solution, one automatically achieves, if necessary, a color correction of this solution by addition of appropriate quantities of said base colorant and/or of said solvent, these quantities being determined automatically with respect to the results of the colorimetric analysis, and one reuses this corrected solution for the impregnation of the thread in the impregnation enclosure.

2. Process according to claim 1, in which the dye solution comprises several base colorants dissolved in an appropriate solvent, characterized in that one proceeds to an automatic colorimetric analysis of the dye solution with a view to determining the resistance of the solution in each of the base colorants, and in that one automatically achieves, if necessary, a color correction of the dye solution by adding quantities of said base colorants, determined by a unit of calculation with respect to the results of the colorimetric analysis for each of the base colorants contained in the solution.

3. Process according to claim 2, characterized in that one carries out an initial phase of starting the process, in which one proceeds to a colorimetric analysis of gradation of the dye solution and one memorizes the results of this analysis in the unit of calculation in the form of reference values, and in that, subsequent to the process, one automatically compares the results of the colorimetric analysis to these reference values with a view to effecting the color correction.

4. Process according to claim 1 or 2, charac-

terized in that the colorimetric analysis is a spectrophotometric analysis.

5. Process according to claim 1 or 2, characterized in that one carries out the colorimetric analysis on diluted samples of the dye solution.

6. Process according to claim 5, characterized in that one prepares said diluted samples by introducing a predetermined volume of dye solution into a predetermined volume of solvent and by agitating this mixture to render it homogeneous.

7. Process according to claim 6, characterized in that one controls said predetermined volume of solvent by filling a calibrated container with this solvent up to a first level, and in that one controls said predetermined volume of dye solution by injecting into the solvent already contained in the calibrated container, the dye solution until the mixture reaches a second level.

8. Installation for the implementation of the process according to one of the preceding claims, comprising at least one impregnation enclosure (4) followed by at least one water extraction enclosure (5), means (3) to pass a textile thread (1) continuously through said enclosures, and a circuit of dye solution passing into the impregnation enclosure and provided with recovery means (10,50,60) under this enclosure and under the water extraction enclosure, characterized in that the circuit of dye solution comprises, following the recovery means (10,60), automatic correction means (18) to control and correct the quantity of colorant in the dye solution containing the liquid residue from water extraction.

9. Installation according to claim 8, characterized in that said automatic correction means comprise an automatic color analyzer (34) coupled to a calculation unit (34'), respective sources of colorants (37,38,39,82a-82d) and of solvent (41,83), and determination means (36,40,86) controlled by said calculation unit to take determined quantities of colorant and/or of solvent from said sources and introduce them into the dye solution.

10. Installation according to claim 9, characterized in that the color analyzer is mounted on a bypass of the dye solution circuit, and in that this bypass is outlet of a regeneration enclosure (14) containing a determined volume of dye solution.

11. Installation according to claim 10, characterized in that said bypass is branched in closed circuit on said regeneration enclosure (14), this bypass being equipped with a circulation pump (33), and in that said sources (37,38,39,41) are connected to the dye solution circuit by means of this bypass.

12. Installation according to claim 10, characterized in that a device (75-81) of dilution of the dye solution is inserted on said bypass, between the regeneration enclosure (14) and the color analyzer (34).

13. Installation according to claim 10, charac-

terized in that said regeneration enclosure (14) is equipped with preheating means (15).

14. Installation according to claim 10, characterized in that said regeneration enclosure (14) is equipped with means for adjustment of the temperature (15-17) and/or of the pH of the dye solution. 5

15. Installation according to claim 8, characterized in that the circuit of dye solution is divided in a first circuit passing through the impregnation enclosure (4), and a second circuit passing through the water extraction enclosure(s) (5), in that the first circuit comprises a recovery tank (50) positioned under the impregnation enclosure and equipped with means for adjustment of the temperature (52-54) and means for control of the level of the solution (55), and in that the second circuit comprises successively a recovery tank (60) positioned under the water extraction enclosure, said automatic correction means (18), and a compensation reservoir (22) whose outlet is connected to the first circuit through a valve controlled by said means of control of the level (55). 10 15 20

25

30

35

40

45

50

55

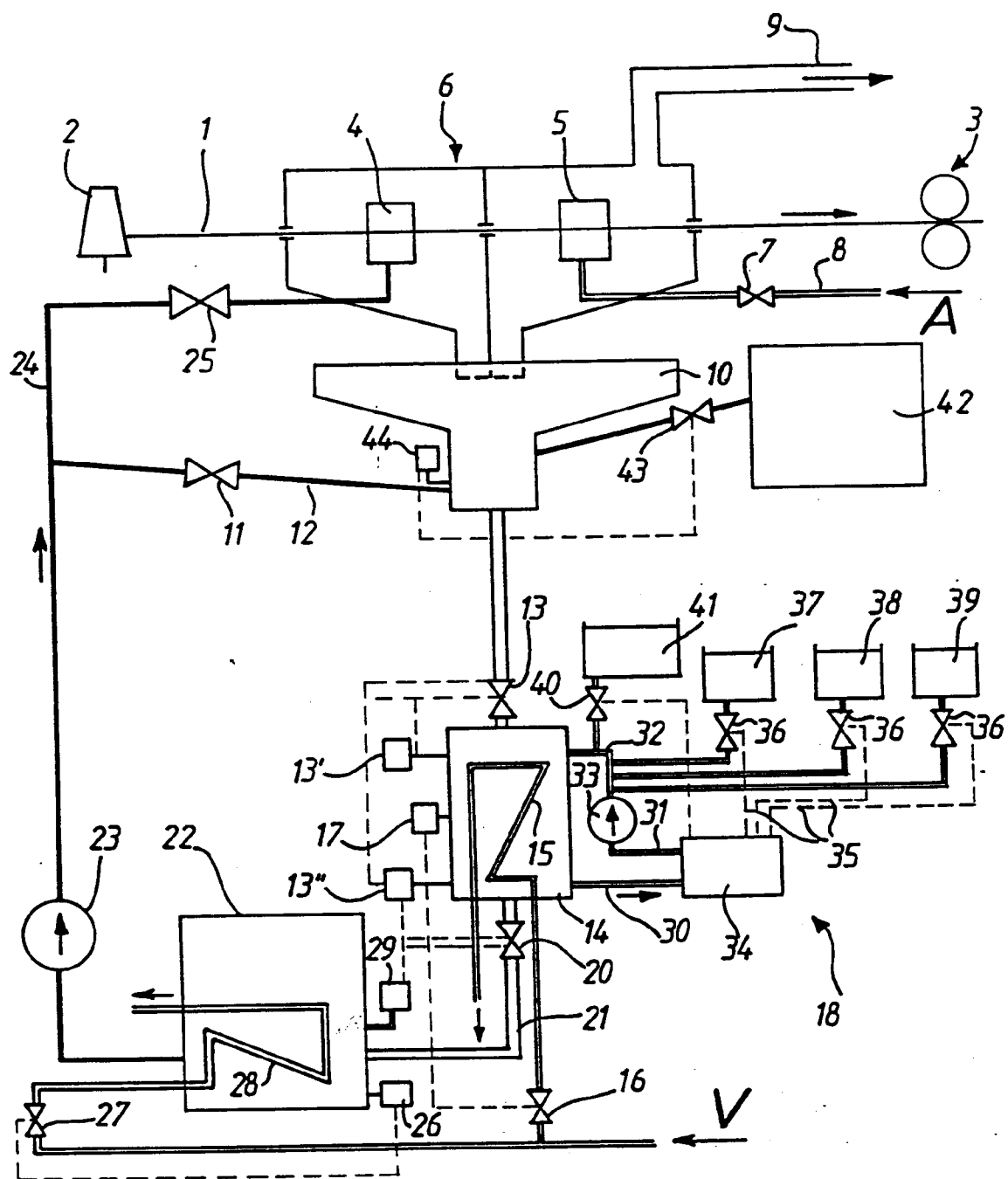


FIG.1

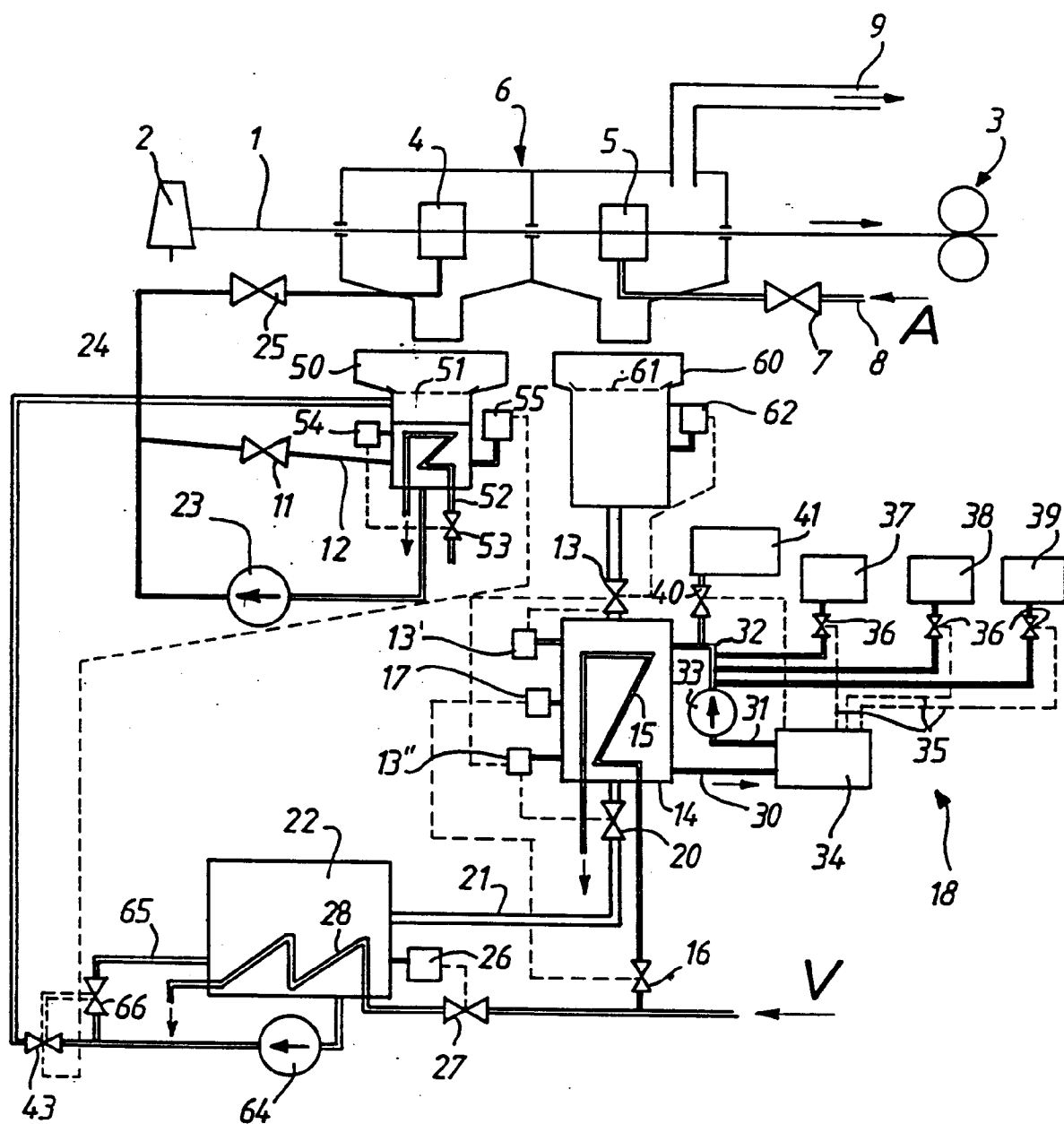


FIG. 2

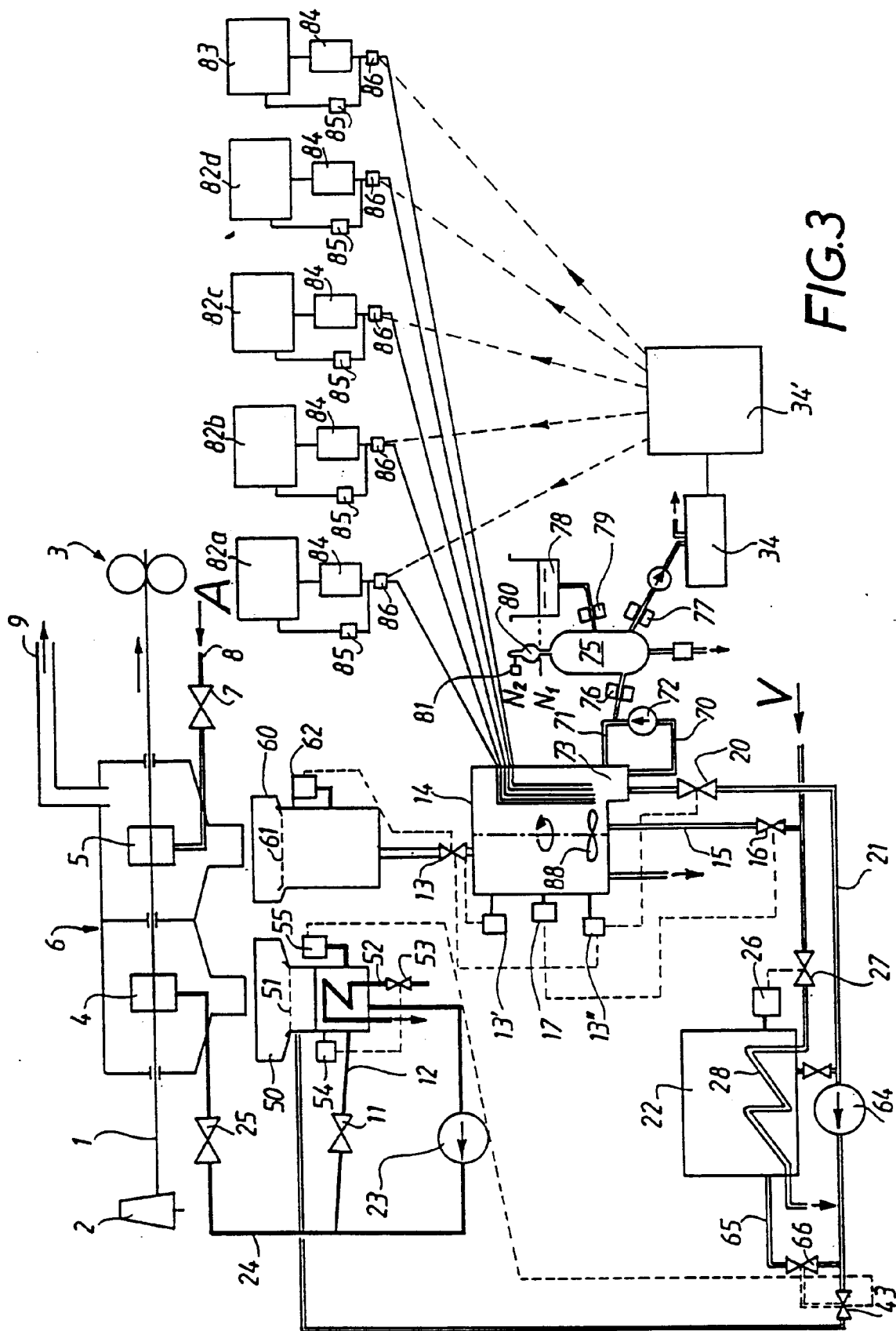


FIG.3