



NO 904.869

CLASSIF. INTERNAT.: B01F

MINISTRE DES AFFAIRES ECONOMIQUES

MIS EN LECTURE LE: 1 Octobre 1986

Le Ministre des Affaires Economiques,

Vu la loi du 24 mai 1854 sur les brevets d'invention

Vu la Convention d' Union pour la Protection de la Propriété Industrielle

Vu le procès-verbal dressé le 3 Juin 1986 A 14h 20

à l' Office de la Propriété Industrielle

ARRETE :

ARTICLE 1.- Il est délivré à : TISZAI VEGYI KOMBINAT
HU-3581 Leninvaros(HONGRIE)

REPR. PAR Cabinet Bede à 1050 Bruxelles
un brevet d' invention pour DISPOSITIF MELANGEUR POUR CUVE DE POLYMERISATION SOUS
HAUTE PRESSION.

qu'il(elle)(s) déclare(nt) avoir fait l'objet d'une
(des) demande(s) de brevet déposée(s)
en/au(x) HONGRIE le 29 Décembre 1985, no HUA 502885

ARTICLE 2.- Ce brevet lui est délivré sans examen préalable, à ses risques et périls, sans garantie soit de la réalité, de la nouveauté ou du mérite de l'invention, soit de l'exactitude de la description, et sans préjudice du droit des tiers.

Au présent arrêté demeurera joint un des doubles de la spécification de l'invention (mémoire descriptif et éventuellement dessins) signés par l'intéressé et déposés à l'appui de sa demande de brevet.

Bruxelles, le 30 Juin 1986

PAR DELEGATION SPECIALE

Le Directeur

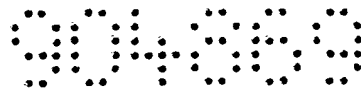
L. WUYTS

904359

La Société dite : TISZAI VEGYI KOMBINÁT
H-3581 Leninvaros (Hongrie)

Dispositif mélangeur pour cuve de polymérisation sous
haute pression.

Convention Internationale : Demande de brevet hongrois
No 5028/85 déposée le 29 décembre 1985.



1 DISPOSITIF MELANGEUR POUR CUVE DE POLYMERISATION SOUS
HAUTE PRESSION

Tiszai Vegyi Kombinát, Leninváros, UNGARN

5

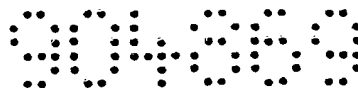
La présente invention concerne un dispositif mélangeur pour cuve de polymérisation sous haute pression qui présente un arbre mélangeur disposé verticalement dans la cuve de réaction et supporté , au moins à son extrémité inférieure,
10 et un moteur électrique d'entraînement faisant tourner l'arbre mélangeur, l'arbre d'entraînement du moteur d'entraînement étant colinéaire avec l'arbre mélangeur.

Une des matières plastiques les plus couramment utiliséee
15 est le polyéthylène à faible densité produit sous pression élevée. Au cours des dernières années, la quantité relative du polyéthylène produit sous haute pression a, toutefois , diminué vu que l'on connaît maintenant des procédés de production de polyéthylène fonctionnant sous pression plus
20 faible et qui nécessitent moins d'énergie spécifique et moins de capitaux d'investissement ; toutefois, il existe encore aujourd'hui un certain nombre de firmes productrices qui produisent du polyéthylène sous haute pression.

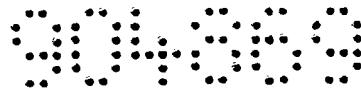
25 Dans le cas de la production du polyéthylène réalisé sous haute pression, la polymérisation de l'éthylène, dans un réacteur tubulaire ou dans une cuve de réaction pourvue d'un dispositif mélangeur, se déroule généralement sous une pression de 1500-3500 bar. Les deux types de réacteurs
30 de polymérisation présentent leurs avantages et leurs inconvénients.

L'essentiel du second type de réacteur, c'est-à-dire la cuve de réaction équipée d'un dispositif mélangeur consiste
35 en ce que le mélange d'éthylène et de polyéthylène obtenu

1



- 1 sous haute pression sous l'effet des peroxydes doit être
mélangé dans une cuve de réaction ayant des parois extraor-
dinairement épaisses et un volume de 250-1500 litres, à
l'aide d'un dispositif mélangeur conçu à cet effet, de ma-
5 nière à empêcher toute surchauffe locale dans la cuve de
réaction. L'éthylène est introduit dans la cuve de réaction
en continu, tandis que le mélange de produit de la réaction
et d'éthylène est également évacué en continu.
- 10 Pour des motifs techniques en rapport, notamment, avec la
construction mécanique, le supportage et l'entraînement
de l'arbre mélangeur de la plupart des cuves de réaction
sous haute pression pourvues d'un dispositif mélangeur pour
la production de polyéthylène par polymérisation, sont con-
15 çus de façon à ce que l'arbre mélangeur et le moteur élec-
trique soient disposés à l'intérieur de la cuve de réaction
sous haute pression, tout comme trois ou quatre paliers de
support.
- 20 On connaît également d'autres solutions techniques, dans les-
quelles l'arbre mélangeur traverse la cuve de réaction sous
haute pression à travers un dispositif à bourrage spécial, si
bien que les paliers et la commande peuvent se trouver en de-
hors de la cuve de réaction.
- 25 Les paliers de l'arbre mélangeur de la cuve de réaction et
du moteur d'entraînement de l'arbre mélangeur sont des pa-
liers à roulements conçus et dimensionnés spécialement pour
ce but. Leur lubrification s'effectue généralement au moyen
30 de lubrifiants dissous dans l'éthylène qui sont, le plus
souvent, des huiles blanches ou, plus précisément, des tra-
ces d'huile blanche, ou bien le ou les palier(s) se trouvant
dans la cuve de réaction est(sont) conçu(s) de manière à ce que sa
(leur) lubrification soit assurée par le polyéthylène fondu
35 produit dans la cuve de réaction.



- 1 On connaît également certaines solutions ou tentatives, dans
lesquelles de l'huile blanche est introduite directement
dans le palier, afin d'augmenter la durée de vie de celui-
ci. Ces tentatives n'ont, toutefois, pas donné de résultat
5 valable, vu que l'éthylène sous haute pression dissout très
bien ces huiles lubrifiantes, ce qui empêche la formation
d'une pellicule lubrifiante appropriée sur les paliers à
roulements.
- 10 La durée de vie insuffisante des paliers du dispositif de
mélange est due, d'une part, à la complexité de leur fonc-
tionnement et, d'autre part, surtout au fait que de la pou-
dre de polyéthylène fine se dépose sur les paliers à roule-
ments du moteur, en provoquant une usure, tandis que l'effi-
15 cacité de la lubrification est sensiblement limitée par le
fait que l'on ne peut utiliser, pour lubrifier ces pa-
liers, qu'un lubrifiant qui ne provoque aucune coloration
du polyéthylène et qui n'influence pas défavorablement ses
caractéristiques.
- 20 Il résulte de ce qui précède que les opérations de polyméri-
sation de l'éthylène doivent être arrêtées relativement
fréquemment et, en général, après environ 1200-1500 heures
de fonctionnement, par suite des dommages encourus par l'ar-
25 bre mélangeur ou par les paliers du moteur. La cuve de ré-
action est alors démontée, nettoyée et l'arbre mélangeur
et le moteur d'entraînement sont remontés après avoir été
pourvus de nouveaux paliers. La cuve de réaction est alors
ventilée, chauffée et soumise à un essai sous pression et
30 ce n'est qu'après que tout a été trouvé parfaitement en or-
dre que l'on peut effectuer la remise en service.

Ces arrêts de fonctionnement indésirables peuvent durer de
12 à 14 heures, en fonction des circonstances concrètes.

X

1 Pour chaque installation de polymérisation, il faut rempla-
cer, en moyenne, 6 à 8 fois par an l'arbre mélangeur, ce
qui donne lieu, chaque fois, à une perte de production im-
portante.

5

Dans les cas où deux cuves de réaction doivent fonctionner
en parallèle ou en série afin d'augmenter la capacité uni-
taire, il faut envisager des temps d'arrêt encore plus
importants.

10

Dans le cas des cuves de réaction où les paliers du moteur
d'entraînement et de l'arbre mélangeur sont disposés en de-
hors de la cuve à haute pression, on peut utiliser, pour
la lubrification, des solutions plus efficaces, vu que le
15 risque de contamination du polyéthylène par le lubrifiant
n'existe pas, mais une programmation essentiellement plus
avantageuse des remplacements d'arbres mélangeurs ne peut
toutefois pas être réalisée avec ces solutions, vu que la
durée de vie des paliers à roulements est limitée par la com-
plexité de leur sollicitation et par les vibrations qui se
20 produisent temporairement dans l'arbre mélangeur, tandis
que l'enlèvement de l'arbre mélangeur du réacteur donne
lieu à des difficultés en rapport avec les solutions tech-
niques compliquées et coûteuses requises pour assurer l'é-
25 tanchéité.

Si l'on considère l'état actuel de la technique, on peut
affirmer qu'il n'y a pas de solution technique connue qui
permette d'allonger significativement la durée du cycle d'u-
30 tilisation, par suite des défauts fréquents aux paliers du
dispositif mélangeur des cuves de réaction à haute pres-
sion pour la polymérisation de l'éthylène, ces défauts né-
cessitant le remplacement de l'arbre mélangeur et du moteur
d'entraînement.

35



1 Le résultat à atteindre, grâce à la présente invention, con-
siste donc à mettre au point un dispositif mélangeur pour
cuve de réaction à haute pression pour la polymérisation
dont les paliers présentent une durée de vie sensiblement
5 plus longue que ce n'est le cas actuellement, tout en per-
mettant un fonctionnement de la cuve de réaction en continu
pendant une période sensiblement plus longue.

Ce résultat est atteint, conformément à la présente inven-
10 tion, par le fait qu'au moins le palier inférieur de l'ar-
bre mélangeur est constitué par un palier à glissement en
métal dur, ou avec revêtement de métal dur.

Les essais effectués ont démontré que l'utilisation de pa-
15 liers à glissement en métal dur permettait d'augmenter net-
tement la durée de vie des crapaudines les plus sollici-
tées et que les remplacements rendus nécessaires par leur dé-
fectuosité ou les mises à l'arrêt résultantes se trouvent
pratiquement supprimés.

20 Du point de vue de la présente invention, il est avantageux
que tous les paliers du dispositif mélangeur, c'est-à-dire
également les paliers du moteur d'entraînement, soient des
paliers à glissement en métal dur. On peut réaliser, de cet-
25 te manière, une longue durée de vie en tous les points sen-
sibles du dispositif mélangeur, ce qui garantit une longue
durée de fonctionnement en continu de la cuve de réaction.

La lubrification des crapaudines de l'arbre mélangeur peut
30 s'effectuer au moyen du polyéthylène liquide produit dans
la cuve de réaction, tandis que la lubrification des autres
paliers peut être assurée par un lubrifiant injecté au moy-
en d'éthylène gazeux ou grâce à un autre système de lubri-
fication indépendant à circulation forcée.

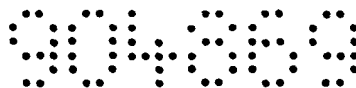
1 Pour des motifs de sécurité technique et pour assurer la
fiabilité du fonctionnement, il est particulièrement avan-
tageux, du point de vue de la présente invention, que les
paliers du dispositif mélangeur soient connectés à un sys-
5 tème de dosage de lubrifiant sous haute pression assurant
l'alimentation directe d'huile blanche et/ou d'huile syn-
thétique ou de leur mélange, ce système étant pourvu d'é-
léments de lubrification à haute pression (ou d'un élé-
ment de lubrification à haute pression) qui est (sont) cons-
10 titué(s) par une ou des pompes à huile à piston créant une
pression de 1500-3500 bar dépassant la pression interne
de la cuve de réaction, ces pompes étant connues en soi.

Les lubrifiants utilisés assurent, grâce à un faible coef-
15 ficient de frottement, une faible usure et n'influencent
donc pas défavorablement la qualité du produit. Ces lubri-
fiants ne sont pas toxiques et ne sont utilisés qu'en fai-
ble quantité. D'autre part, ces lubrifiants sont autorisés
pour la production de matériaux venant au contact des den-
20 rées alimentaires.

Les lubrifiants à utiliser doivent toujours être choisis
en fonction du domaine d'utilisation du polyéthylène, afin
que les différentes propriétés du produit fini ne soient
25 pas influencées défavorablement.

Compte tenu de l'exposé ci-dessus, on peut utiliser, comme
lubrifiants, les huiles blanches, les polybutènes, les polyiso-
butylènes, les polyalkylglycols, les silicones, les lubri-
30 fiants synthétiques halogénés ainsi que les mélanges des
types précités miscibles les uns aux autres et les mêmes
types modifiés par des additifs.

La solution proposée par la présente invention paraît sur-
35 prenante, à première vue, pour le spécialiste, du fait que les



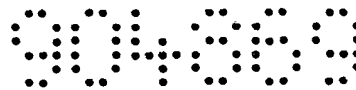
1 paliers à glissement sous haute pression sont utilisés en
présence d'une charge dangereuse et dans une vaste gamme de
températures, alors que ces paliers à glissement doivent
5 assurer une adaptation correcte à ces conditions de fonc-
tionnement tout en évacuant suffisamment la chaleur. Ces
conditions sont, toutefois, parfaitement satisfaites grâce
au dispositif mélangeur propre à la présente invention, en
particulier grâce au raccordement à un système de dosage
de lubrifiant sous haute pression.

10

L'utilisation du dispositif mélangeur propre à la présente
invention offre toute une série d'avantages.

Ces avantages sont les suivants :

- 15 - grâce à l'augmentation de la durée du cycle de remplacement de
l'arbre mélangeur et du moteur d'entraînement, on peut
augmenter la production de polyéthylène,
- par suite de la suppression des arrêts , de la remise en
service des installations de polymérisation ainsi que de
20 la ventilation de la cuve de réaction et des dispositifs
correspondants, on peut réaliser une économie en éthylène,
- le produit dit "de début" de mauvaise qualité obtenu à
chaque nouvelle remise en service après le remplacement
25 de l'arbre mélangeur et/ou du moteur, se trouve supprimé,
- l'utilisation intensive des installations de polymérisa-
tion se trouve améliorée, ce qui donne lieu à une réduction
spécifique des coûts fixes spécifiques (par exemple,
salaires, amortissements et frais d'entretien, etc.) et à
30 une diminution des frais propres à la production de poly-
éthylène
- la meilleure utilisation de la capacité des installations
de polymérisation permet des économies de matière et d'é-
nergie, ce qui permet aussi une meilleure reproductibili-
35 té de la qualité du produit fini,



- 1 - grâce à l'application de la solution technique proposée
par la présente invention, il est possible de réduire le
nombre des mises en service nécessaires après le rempla-
cement de l'arbre mélangeur ou du moteur, ce qui peut di-
minuer encore davantage les périodes d'arrêt qui peuvent
se produire au cours de la mise en service des installa-
tions de polymérisation par suite de défauts de
machines, d'appareils et d'installations électriques quel-
conques.
- 10 - l'utilisation de paliers à glissement en métal dur permet
de ne devoir démonter les cuves de polymérisation qu'à
l'occasion des contrôles techniques de sécurité, indispen-
sables de toute façon, tandis que les paliers à glissement
démontés peuvent être remontés à nouveau après le contrô-
le.

On décrira ci-après l'invention à l'aide des exemples de
réalisation et des exemples d'essai illustrés par les figu-
res.

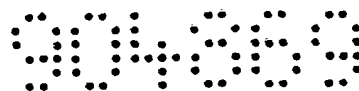
20 Celles-ci représentent respectivement :

La figure 1, une coupe longitudinale dans une cuve de réac-
tion pour polymériser de l'éthylène et dans le dispositif
mélangeur qui y est disposé, conformément à l'invention.

La figure 2, une coupe agrandie du palier inférieur de l'ar-
bre mélangeur du dispositif mélangeur représenté à la figu-
re 1.

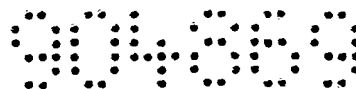
30 La figure 3, une représentation schématique du système de
dosage de lubrifiant sous haute pression du dispositif mé-
langeur propre à la présente invention.

Comme on le voit à la figure 1, le dispositif mélangeur con-
35



1 forme à la présente invention est monté verticalement dans
une cuve de réaction 1, permettant la polymérisation sous
haute pression. La cuve de réaction sous haute pression 1 est
constituée de quatre éléments principaux : une cuve de réac-
5 tion cylindrique 2 à parois épaisses, un boîtier de moteur 3
disposé au-dessus de celle-ci ainsi qu'un couvercle supérieur
4 fermant vers le dessus la cuve de réaction à haute pression
1, ainsi qu'un couvercle inférieur 5, fermant par le dessous
la cuve de réaction à haute pression 1. La cuve de réaction
10 1 ou le boîtier de moteur 3 est pourvue d'au moins une tubulu-
re 6 pour l'adduction d'éthylène gazeux, tandis que la cuve
de réaction 2 est entourée d'une enveloppe de refroidisse-
ment 7. D'autre part, la cuve de réaction à haute pression 1
est équipée, éventuellement, de toute une série d'autres é-
15 éléments constructifs (tubulures, accessoires, etc.) qui n'ont
pas été représentés pour raison de simplicité et de clarté, en
particulier, parce que ces éléments ne sont pas en rapport
avec le principe de la présente invention. A l'intérieur de
la cuve de réaction 2 et, essentiellement, dans l'axe central
20 de celle-ci, est disposé un arbre mélangeur 8 du dispositif
mélangeur qui est réalisé éventuellement avec une surface à
entaillures et avec des palettes de mélange 9 disposées à cer-
tains endroits. L'arbre mélangeur 8 repose, dans le bas, sur
une crapaudine 10, qui est constituée, conformément à l'in-
25 vention, par un palier à glissement en métal dur, éventuelle-
ment, par un palier à glissement avec un revêtement de métal
dur. La lubrification de la crapaudine 10 s'effectue au moy-
en d'un système de dosage de lubrifiant sous haute pression
qui sera décrit plus en détail ci-après et est assuré, de
30 préférence, en même temps que le passage sur le palier du po-
lyéthylène fondu qui sort ensuite de la cuve de réaction par
une tubulure de sortie inférieure 11.

L'arbre mélangeur 8 est entraîné par un moteur électrique
35 d'entraînement 13, par l'intermédiaire d'un arbre rainuré 12,



1 l'arbre du moteur étant colinéaire avec l'arbre mélangeur 8.
Le supportage du moteur d'entraînement 13 est assuré par un
palier supérieur 14 et un palier inférieur 15. Ces paliers
14, 15, peuvent être des paliers à roulements spéciaux, qui
5 garantissent une longue durée de vie mais peuvent également
être, toutefois, des paliers à glissement réalisés en métal
dur. La durée de vie des paliers 14, 15, peut encore être
augmentée en assurant leur lubrification non seulement au
moyen d'éthylène gazeux mais, également, au moyen d'un sys-
10 tème de dosage de lubrifiant sous haute pression, dont la tu-
bulure d'injection 16 est disposée dans le couvercle supé-
rieur 4.

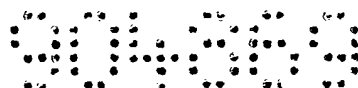
La figure 2 représente la crapaudine 10 constituée par un pa-
15 lier à glissement en métal dur et ses environs d'une manière
détaillée et agrandie.

Cette figure permet de voir que la crapaudine 10 supportant
l'extrémité inférieure de l'arbre mélangeur 8, est disposée
20 dans un boîtier de palier 17, constitué de plusieurs pièces
et fixé en dessous du couvercle 5. Le rotor 18 de la crapau-
dine 10 est relié à l'arbre mélangeur 8 par une vis à tête
noyée 19 et glisse le long d'une surface horizontale 20 ou
d'une surface verticale 21, sur la partie fixe 22. Pour lu-
25 brifier la crapaudine 10, un alésage 23 est pratiqué dans
le couvercle inférieur 5, cet alésage se raccordant par un
joint 24 à un alésage 25 pratiqué dans le boîtier de palier
17. L'alésage 25 est relié par un assemblage à emboîtement
26 pourvu d'une bague d'étanchéité conique, à une conduite
30 27 qui amène le lubrifiant au jeu de paliers 28 situé entre
le rotor 18 et la partie fixe 22, à l'endroit où l'ouvertu-
re de passage 29 pour le polyéthylène fondu est pratiquée
dans le corps de palier 17. A cet endroit vient se raccor-
der un alésage de passage 30, pratiqué dans la pièce fixe
35 22 et qui permet au produit d'arriver à la tubulure d'éva-

1 cuation 11.

La lubrification peut, toutefois, être également réalisée de façon à ce que le lubrifiant soit amené directement aux surfaces 20 et 21 en mouvement de rotation relatif, par les alésages pratiqués dans le corps de palier 17 et dans la pièce mobile 22.

La figure 3 représente un schéma de principe d'un mode de réalisation possible du système de dosage de lubrifiant sous haute pression. Dans ce mode de réalisation, le système de dosage de lubrifiant sous haute pression assure la lubrification de la crapaudine 10 et du palier supérieur 14, situé dans le boîtier de moteur 3 par les conduites de lubrification sous haute pression 31 et 32. La partie principale du système de dosage de lubrifiant sous haute pression est constituée par une pompe à huile à piston 33, qui crée une pression dépassant la pression interne dans la cuve de réaction. Cette pompe à huile à piston 33 constitue un élément de lubrification déjà connu dans la technique des compresseurs à haute pression. Le système de dosage de lubrifiant sous haute pression fait appel à un certain nombre de pompes à huile à piston 33, correspondant au nombre de paliers à lubrifier. La pompe à huile à piston 33 contient l'huile provenant d'un réservoir d'huile 34 et est entraînée par un moteur électrique d'entraînement 35, par l'intermédiaire d'une transmission non représentée. Dans les conduites de lubrification sous haute pression 31, 32, sont incorporées au moins une et, de préférence, deux vannes de pied, qui assurent le remplissage permanent des conduites et empêchent les obstructions éventuelles. D'autre part, le système comporte évidemment encore des vannes d'arrêt 37 et un manomètre 38. L'importance de la solution conforme à la présente invention sera démontrée ci-après, à l'aide d'exemples d'essais.



1 Exemple 1

Dans trois cuves de réaction à haute pression pour la polymérisation de l'éthylène, on a dû remplacer, en moyenne, chaque année 20 arbres mélangeurs et moteurs électriques d'entraînement au cours des cinq dernières années dans la firme hongroise Tiszai Vegyi Kombinat. La durée de service moyenne d'un arbre mélangeur a été de 1184 heures de fonctionnement. Pendant cette période de service, la valeur la plus faible a été 128 heures, tandis que la valeur la plus grande a été de 2736 heures. Les temps d'arrêt provoqués par le remplacement de l'arbre mélangeur et du moteur d'entraînement ont atteint, en moyenne, 15,3 heures. Sans modifier les paliers, on a ajouté un système de dosage de lubrifiant sous haute pression et on a créé les conditions pour que le palier de l'arbre mélangeur et du moteur électrique d'entraînement puisse être lubrifié directement. Suivant le type de lubrifiant, on a pu réaliser un doublement, voire un triplement, de la durée de vie des paliers.

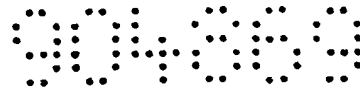
20

Exemple 2

La solution technique décrite à l'exemple 1 a été modifiée de manière à ce que la crapaudine/palier de l'arbre mélangeur de la cuve de réaction soit remplacée par un palier à glissement en métal dur. Pour lubrifier le palier du moteur et de l'arbre mélangeur, on a utilisé un mélange d'huile blanche et de polybutane.

Après 6200 heures de fonctionnement, le moteur d'entraînement a dû être remplacé à cause d'un défaut au palier. Après 1050 heures de fonctionnement, le palier à glissement en métal dur a été démonté en vue de sa vérification. Après cette vérification, le palier à glissement en métal dur ayant déjà fonctionné pendant 10.500 heures, a été monté à nouveau.

35



1 La cuve de réaction a fonctionné ensuite pendant une période
de 6500 heures, avec lubrification des paliers du moteur as-
surée en continu par une pompe d'huile de lubrification sous
5 haute pression, le palier à glissement en métal dur de l'ar-
bre mélangeur de la cuve de réaction étant exclu du dosage
de lubrifiant et sa lubrification propre étant assurée par
le polyéthylène fondu produit dans la cuve de réaction. Pen-
dant cette période, le moteur du mélangeur a dû être rempla-
cé après 5950 heures, à cause d'une défectuosité des paliers
10 du moteur.

Exemple 3

Dans la cuve de polymérisation, on a monté un palier de cra-
15 paudine en métal dur, tandis que le moteur était monté avec
des paliers à roulement ordinaires. Les trois paliers ont é-
té lubrifiés au moyen d'un lubrifiant à base de polyalcool-
glycol. Après 23.623 heures de fonctionnement, le palier à
glissement en métal dur a été démonté aux fins de vérifica-
20 tion. Ceci a permis de constater que son état technique était
encore satisfaisant. Au cours de la période de fonctionnement
précitée du palier à glissement en métal dur, le moteur d'en-
traînement a dû être remplacé quatre fois.

1

R E V E N D I C A T I O N S

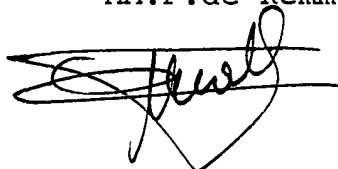
1. Dispositif mélangeur pour cuves de polymérisation sous haute pression, qui comporte un arbre mélangeur disposé verticalement dans la cuve de réaction et supporté au moins à son extrémité inférieure, à l'intérieur de la cuve de réaction, ainsi qu'un moteur électrique d'entraînement faisant tourner l'arbre mélangeur, l'arbre d'entraînement du moteur d'entraînement et l'arbre mélangeur étant disposés de manière colinéaire, caractérisé en ce que, au moins le palier inférieur (10) de l'arbre mélangeur (8) est constitué par un palier à glissement en métal dur ou par un palier à glissement revêtu de métal dur.
2. Dispositif mélangeur selon la revendication 1, caractérisé en ce que tous les paliers (10, 14, 15) de l'arbre mélangeur (8) et du moteur électrique d'entraînement (13) sont constitués par des paliers à glissement en métal dur ou par des paliers à glissement recouverts de métal dur.
3. Dispositif mélangeur selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que les paliers (10, 14, 15) du dispositif mélangeur sont reliés à un système de dosage de lubrifiant sous haute pression amenant aux paliers une huile blanche et/ou une huile synthétique ou leur mélange, ce système étant pourvu d'un ou de plusieurs élément(s) de lubrification sous haute pression, constitué(s) par une ou plusieurs pompe(s) à huile à piston (33) connu(e)s en soi et créant une pression dépassant la pression interne de la cuve de réaction.

Bruxelles le 3 juin 1986

Ppon.: TISZAI VEGYI KOMBINÁT

Ppon.: CABINET BEDE

MM.F.de Kemmeter, Ph.Overath



904889

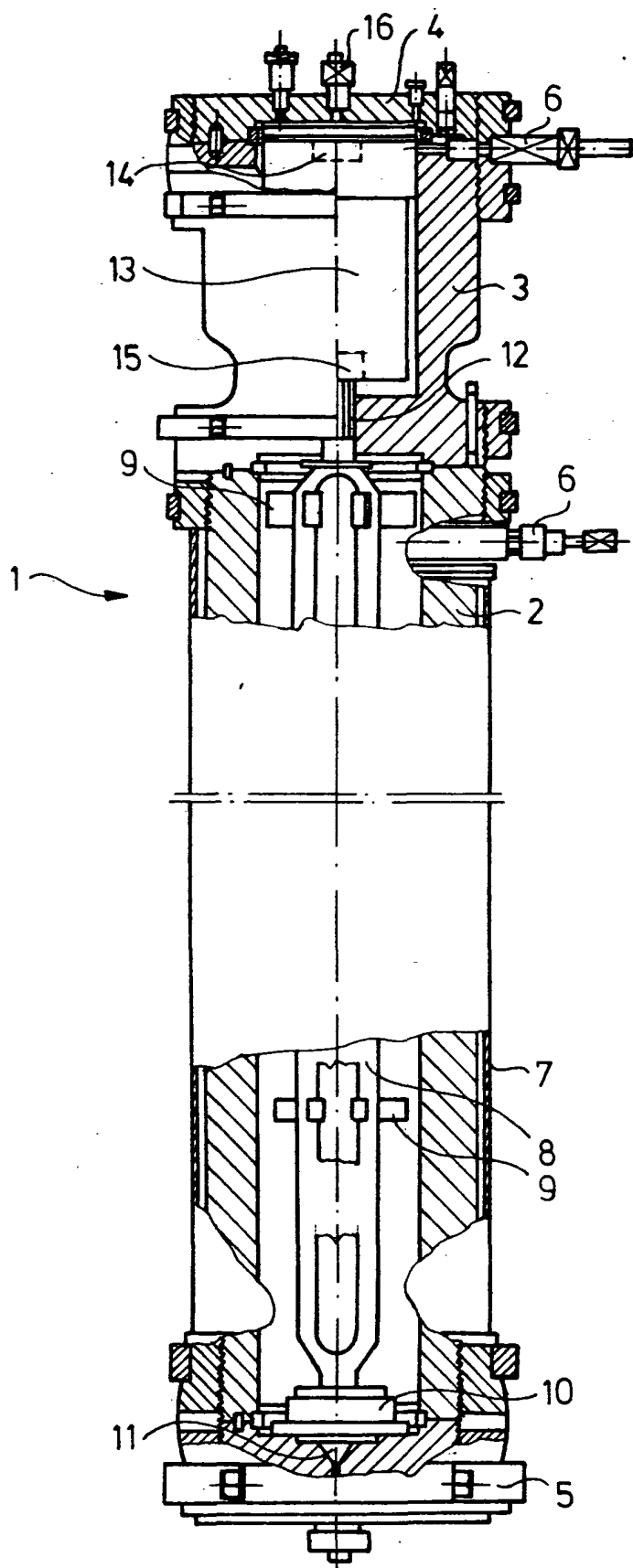


Fig.1

[Handwritten signature]

Bruxelles le 3 juin 1986
 Ppon.: TISZAI VEGYI KOMBINAT
 Ppon.: CABINET BEDE
 MM.F.de Kemmeter, Ph.Overath

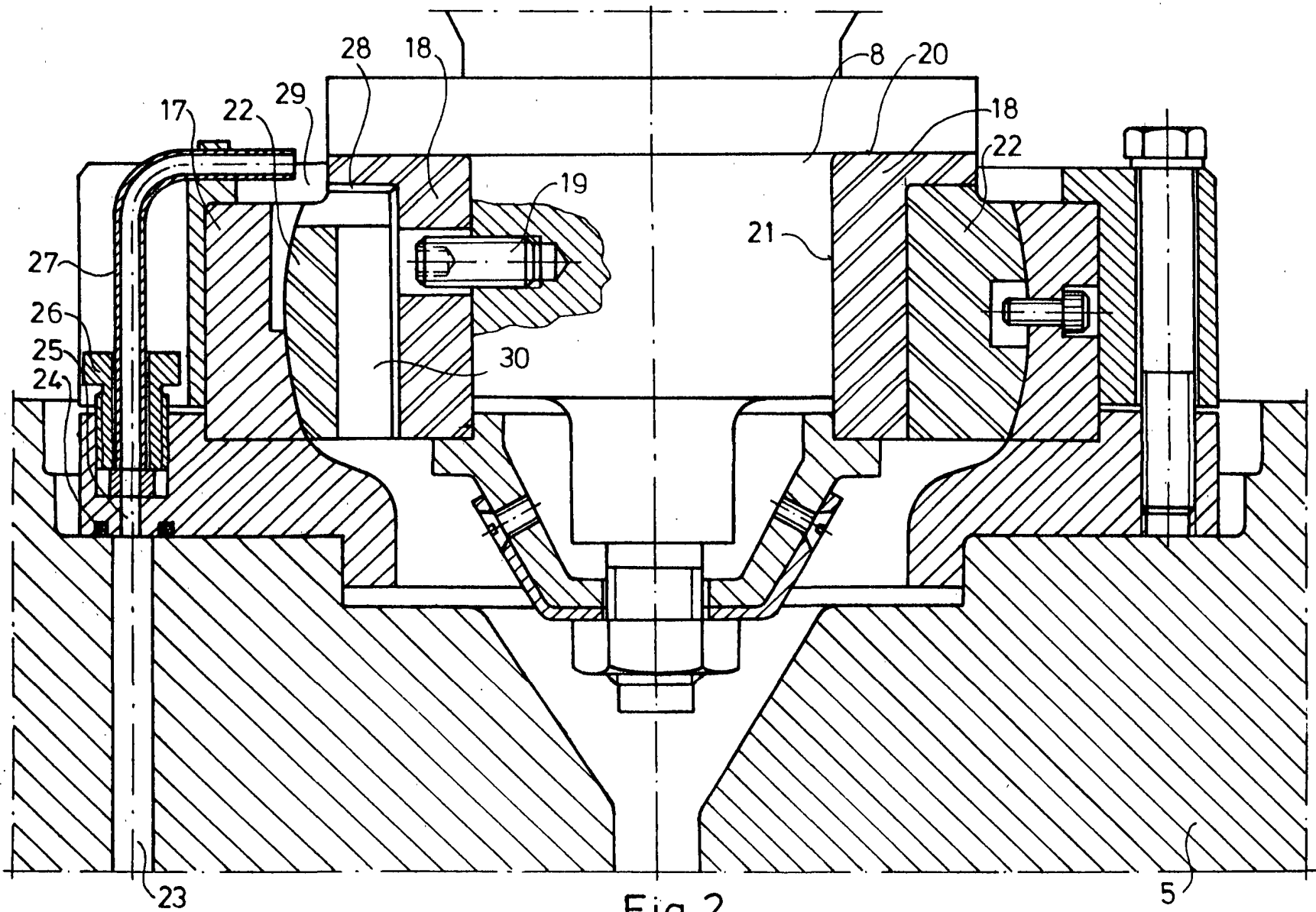


Fig. 2

Handwritten signature

Bruxelles le 3 juin 1986
 Ppon.: TISZAI VEGYI KOMBINAT
 Ppon.: CABINET BEDE
 MM.F.de Kemmeter, Ph. Overath

5 3 3 3 3

904889

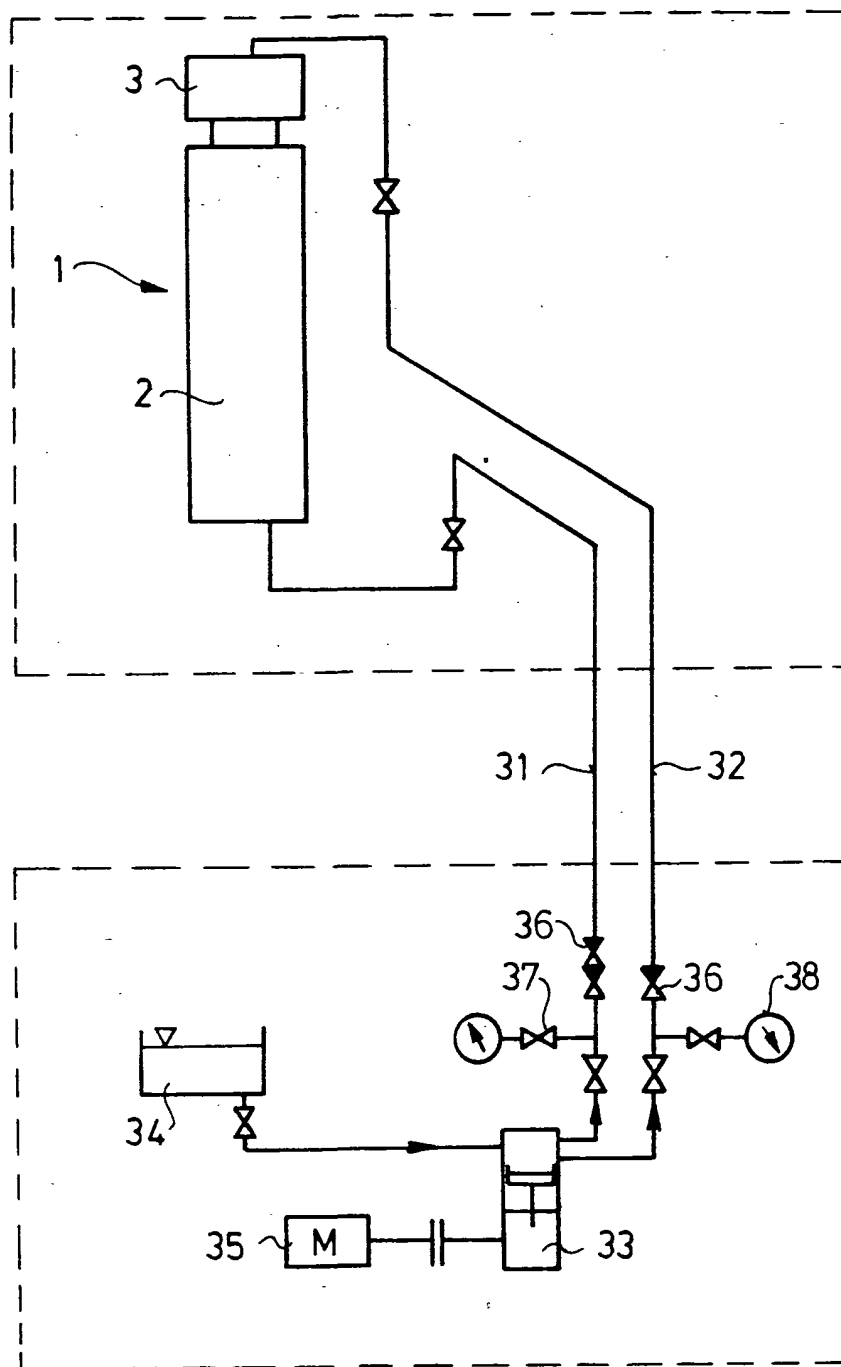


Fig.3

Bruxelles le 3 juin 1986 ,
Ppon.: TISZAI VEGYI KOMBINAT
Ppon.: CABINET BEDE
MM.F.de Kemmeter, Ph.Overath

[Handwritten signature]