

A case study for a new product development : « Treating water by electromagnetic fields »

*Une étude de cas :
« Traitement de l'eau par procédé électromagnétique »*

Authors :

Eric Giraud (*)

Henri Dou (**)

Affiliation :

(*) : Institut Universitaire de Formation des Maîtres
60, Rue Joliot Curie, Technopole ChâteauGombert, 13013 Marseille, France

(**): CRRM - Centre scientifique de St Jérôme - Marseille

Keywords :

Innovation, decision, fabrication, industrial processes, patent

Abstract :

To insure their surviving, enterprises, and especially small firms, are obliged to develop new products that will make them earn new market fields.

The innovation is, indeed, one of means for companies to stay competitive, and introducing "some new thing" in an existent environment, supposes a perfected knowledge of the existent and external factors.

In France, small firms have many problems to develop and spread new products.

Authors present here a case study dealing with processes of a new product development within small firms structures.

All steps of development are described below, such as :

Market plan

Feasability study

Information retrieval

Information analysis

Patent observation

Use of databases

Major fields are also analysed to establish the eventual industrial reality of such a problem.

In this article, readers can observe innovative mechanisms in the case of wide technologic component products, and effective steps following a Value Analysis and a technology watch approach.

The theme proposed for the study of cases is the following :

"How to develop a water treatment electronic device ?"

Through the study, authors will retrace necessary steps to the outcome of the project.

Steps followed by the authors correspond to an efficient innovative demarch in french small business firms.

Technologie et Innovation

Une étude de cas : « Traitement de l'eau par procédé électromagnétique »

Eric GIRAUD - Henri DOU
IUFM Marseille - CRRM

Résumé :

Les auteurs présentent ici une étude de cas portant sur le développement d'un nouveau produit comportant une composante technologique primordiale.

Au travers de cet article, nous décrivons les étapes incontournables, relatives au processus d'innovation, inhérent au développement d'un produit novateur.

I. Présentation

Pour assurer leur survie, les entreprises, et surtout les PME/PMI, sont obligées de développer des produits nouveaux qui leur feront gagner des parts de marché.

L'innovation est, en effet, l'un des moyens dont disposent les entreprises pour demeurer compétitives [RET., 95] [POR., 93].

Nous retiendrons ici la définition de l'innovation au sens du Petit Robert (Edition 92)

"Innovation : Introduction de quelque chose de nouveau dans une chose établie."

Innover ne signifie donc pas forcément "inventer quelque chose de fondamentalement nouveau", mais plutôt adapter, une technique ou un nouveau concept à un procédé ou un produit déjà existant.

Soulignons ici que le mécanisme d'innovation est sous-tendu par un processus d'invention. Selon la même ligne d'idées, introduire "quelque chose de nouveau" dans un environnement existant, suppose une parfaite connaissance de l'existant et des facteurs extérieurs.

La Veille Technologique (V.T.) constitue une discipline indispensable dans la maîtrise des facteurs extérieurs. [MAI., 92] [JAK., 91]

La figure 1 pourrait représenter un schéma global du mécanisme d'innovation assorti du développement d'un produit nouveau (Cf. Figure 1)

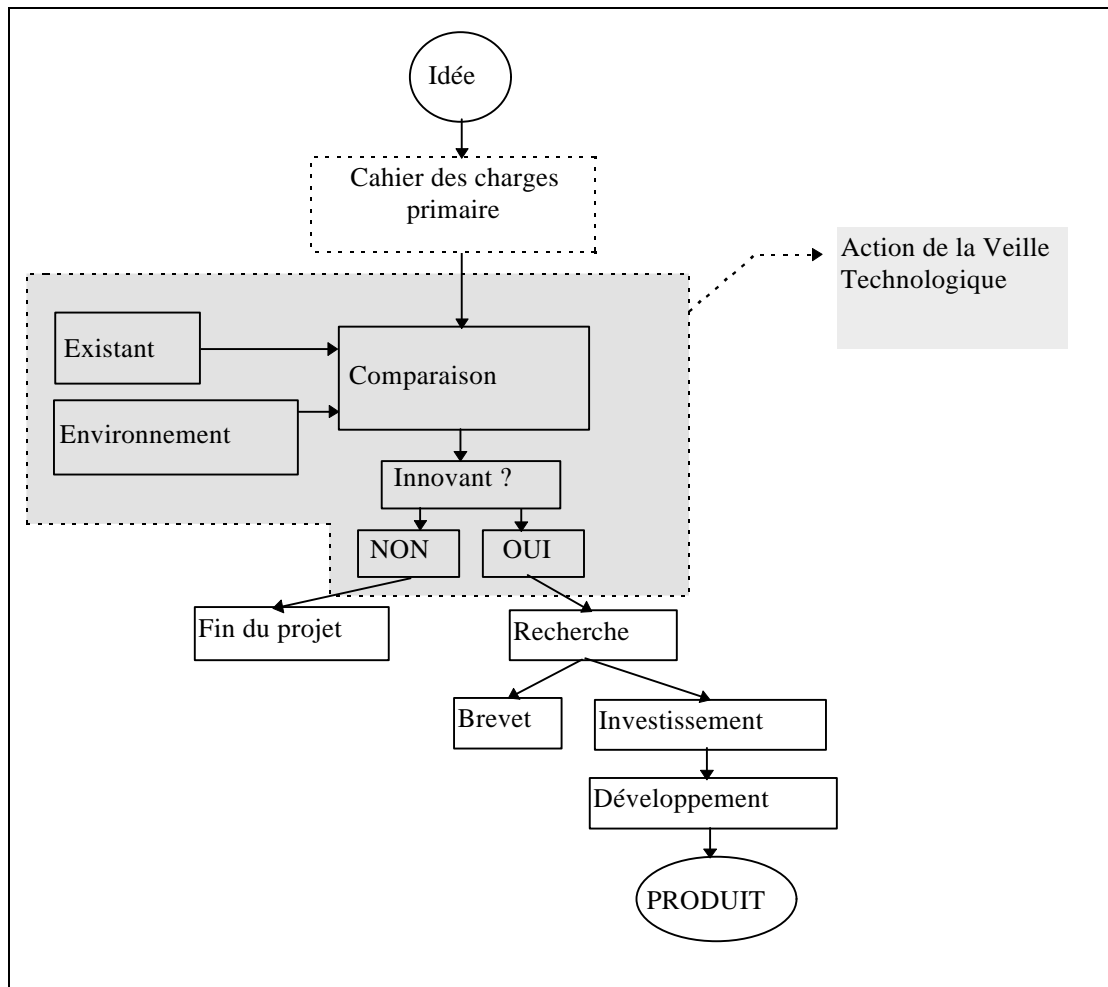


Figure 1 : Schéma du processus d'innovation
 Figure 1 : Mechanism of innovation process

Nous remarquerons, ici, que l'aspect « Analyse de la valeur » dans la démarche d'innovation a volontairement été occulté dans la mesure où cette procédure est trop coûteuse dans le cadre d'une PME (plusieurs dizaines de MF). [DEL., 91]

Le processus d'innovation au sein d'une PME/PMI obéit très souvent au scénario suivant : Un membre de la société a une idée qui lui paraît prometteuse, il la soumet à un service spécialiste en Veille Technologique (au sein de la société ou extérieur).

Le spécialiste V.T., assisté de « l'inventeur », fait une recherche d'antériorité et constitue un dossier d'information contenant :

- ① De la « littérature grise »
 - Articles scientifiques fondamentaux
 - Divers ouvrages techniques
- ② De l'information brevet
 - Qu'est-ce qui existe déjà
 - Quels brevets ont été déposés
 - Par quelle société, et dans quels pays

③ De l'information floue

Le plus souvent recueillie par l'inventeur
(Notices d'emploi d'appareils existants,
prospectus et dépliant commerciaux)

On note ainsi le rôle fondamental joué par l'information et l'importance de l'appropriation des technologies et avancées scientifiques décrites par celle-ci.
[JEV]

A l'aide de tous ces éléments, le responsable V.T. et l'inventeur déterminent si une exploitation commerciale de l'idée originelle peut être envisagée, sans enfreindre les lois régissant la propriété industrielle.[HUN., 90]

Dans l'alternative favorable, le dossier d'information est transmis au service Recherche et Développement afin de pouvoir adapter l'invention au marché et au milieu environnant.[MOR. 86]

Une étude des coûts et de la faisabilité est ainsi engagée pour aboutir, après la phase de développement au produit commercialisé.

La phase de développement pouvant éventuellement déboucher sur un dépôt de brevet.[LAR., 91]

Le présent article décrit une étude de cas pratique réalisée au C.R.R.M. (Centre de Recherche Rétrospective de Marseille) concernant le développement d'un nouveau produit.[DOU., 95]

II. Cas de l'étude

Un Inventeur désireux de développer une idée qui lui paraît novatrice contacte un organisme spécialiste en Veille Technologique, Le C.R.R.M.

Le cas soumis est le suivant :

« Réalisation d'un dispositif anti-tartre électronique par traitement de l'eau au moyen d'un procédé électro-magnétique »

A titre d'illustration, un exemple de cahier des charges primaire (Cahier Des Charges Fonctionnel simplifié) peut être trouvé en ANNEXE 1.

La première étape consiste donc à recueillir un maximum d'informations sur l'existant dans le domaine.

Nous devons ici souligner un point essentiel :

Chaque invention s'inscrit selon **deux axes majeurs** [DOS., 95]:

- Une composante **Procédé**

ici : modifier les propriétés chimiques de l'eau au moyen d'un champ magnétique ou électrique

- Une composante **technologique** (ou objet):

Ici : Fabriquer l'appareil électronique qui met en oeuvre le procédé physique.

Il est donc indispensable de rechercher de l'information aussi bien sur le procédé lui-même que sur les dispositifs déjà développés autour de ce procédé.

II.1. Information sur le procédé

L'information sur le procédé appartient souvent à une discipline scientifique fondamentale, dans notre cas les domaines physique et chimie sont mis en évidence pour le processus de modification de la structure des particules de carbonate de calcium (tartre).

La base de données des «ChemicalAbstracts» semble alors être la plus pertinente.

Une discussion entre l'inventeur et le spécialiste V.T. met en lumière une liste de mots clés destinés à servir de support pour l'interrogation de la base.

Une première interrogation avec les mots clés TARTAR et (ELECTRIC ou MAGNETIC)» permet de définir grossièrement le domaine.

Le résultat obtenu n'apparaît pas comme pertinent car le terme «tartar» semble n'être utilisé que dans le cas des dépôts dentaires (plaque dentaire) ou des dépôts lors de la vinification.

Une deuxième interrogation, faisant abstraction du terme «tartar» est alors réalisée afin de déterminer le terme qui a été employé par les ChemicalAbstracts pour désigner le «tartre»

La seconde interrogation conformément à l'équation logique :

« WATER and DEPOSITION and (ELECTRIC or MAGNETIC)»

donne des résultats beaucoup plus probants, une analyse des références obtenues met en évidence trois types de procédés :

Les peintures marines anti-fouling

La Résonance Magnétique Nucléaire

La modification des particules de carbonate de calcium

Le troisième item correspond au domaine qui nous intéresse et nous pouvons ainsi déduire que le tartre sera traduit par «CALCIUM CARBONATE»

La troisième interrogation devrait être la bonne, l'équation logique en est :

« CALCIUM (w) CARBONATE and DEPOSITION and (ELECTRIC or MAGNETIC)»

Conformément aux prévisions, les articles cherchés sont bien présents parmi les cinq notices extraites des chemicalabstracts.

Nous exposons, ici, à titre d'illustration les titres des articles retenus :

1 - Magnetic treatment of water and scaling deposit

2 - Effectiveness of magnetic water treatment in suppressing calcium carbonate scale deposition

3 - Precipitation of suspended particles in magnetized solutions

Les articles jugés pertinents seront commandés en texte intégral pour juger de l'efficacité théorique du procédé.

Les documents en texte intégral sont demandés à l'INIST¹

A titre d'illustration, les résumés de ces articles sont présentés en ANNEXE 2

¹ **Institut National de l'Information Scientifique et Technique** Fourniture de documents BP 310 Vandoeuvre Cedex

L'équation logique précédemment exposée paraissant pertinente, il est désormais utile d'effectuer d'autres interrogations dans des bases de données différentes. Nous citerons, à titre d'exemple les bases de données susceptibles de fournir des informations complémentaires d'ordre scientifique sur ce procédé de traitement de l'eau :

Base	Diffuseur
Pascal (base del'Inist)	Questel, Dialog
Compendex	Orbit
Inspec	Dialog, Orbit, Questel

Les interrogations, avec les mêmes mots-clés sur ces trois bases fournissent 37 fiches supplémentaires mais, après examen de leur résumé, le corpus se révèle non-pertinent. Les bases de type «science, technologie, engineering» ne donnent pas d'information supplémentaire. Le procédé recherché appartient donc bien au domaine de la chimie.

Les références bibliographiques mentionnées en fin des articles commandés en texte intégral nous fourniront d'autres points de départ pour une recherche approfondie dans le domaine.

A ce stade de la recherche, le Veilleur Technologique et l'expert (inventeur potentiel) possèdent une solide bibliographie d'ordre scientifique sur le procédé de traitement de l'eau au moyen d'un champ magnétique.

L'interrogation des bases de données a aussi permis d'accéder à une conclusion : le traitement de l'eau s'effectue essentiellement au moyen d'un champ magnétique et non pas d'un champ électrique comme le laissait supposer les bribes d'information floue recueillie par l'inventeur.

La composante «physique fondamentale» (littérature grise) du dossier d'information est désormais achevée.

II.2. Information brevet

La deuxième phase du processus d'innovation consiste à déterminer si l'expert peut ou non se situer en position d'inventeur vis à vis de lois régissant la propriété industrielle.[KRE., 92] Dans cette optique nous rechercherons les brevets déposés (de manière internationale) afin de savoir si le dispositif proposé par le concepteur peut faire l'objet d'un développement commercial.

Pour arriver à une telle conclusion, il est indispensable de trouver ce qu'apporte un nouveau dispositif par rapport aux inventions déjà déposées.

Une interrogation sur la base de données de brevets WPIL utilisant les mots clés déterminés lors de la précédente étape donne les résultats suivants :

21 documents correspondent à la requête
Après examen, seulement 12 textes de brevets seront retenus

Les bases de données ne nous offrant que des renseignements d'ordre générique, il est nécessaire d'obtenir le texte intégral des brevets ainsi que les figures et schémas qui s'y rapportent.

Dans cette optique, l'expert et le veilleur se rendent à l'INPI² dont des antennes sont présentes dans les grandes villes.

Suivant le type de brevet recherché, la démarche à entreprendre sera différente :

- Pour les brevets français (désignés par des numéros du type FRxxxxxxx), la consultation peut s'effectuer sur le site de l'INPI en consultant des micro-films. seule l'impression des documents sera facturée.

- Pour les brevets européens (désignés par Epxxxxxxxxx), la consultation s'effectue sur un support CD-ROM, ici aussi, seule l'impression des documents sera facturée.

- Dans le cas de brevets étrangers (à la communauté européenne), les textes intégraux doivent être commandés par l'INPI dans le pays d'origine, il est alors indispensable de payer pour consulter le texte du brevet.

Dans notre cas, les brevets issus du téléchargement de la base WPIL se répartissent de la manière suivante :

- 1 brevet anglais
- 2 brevets français
- 4 brevets allemands
- 2 brevets soviétiques
- 1 brevet international
- 2 brevets européens

Une consultation sur le site de l'INPI donne l'analyse suivante :

1 - La majorité des brevets concernent le traitement de l'eau en mode statique

2 - Les dispositifs utilisés sont de trois ordres

☞ Très simples

utilisation d'aimants permanents fixés sur le tuyau

☞ Réalistes

Utilisation d'électro-aimants parcourus par un courant de fréquence et d'intensité fixés

☞ Très complexes

L'eau parcourt une série de dispositifs à géométrie complexe pour la soumettre à un maximum de rayonnement électro-magnétique

3 - Le brevet N°5 d'origine soviétique concerne le procédé lui-même et non pas un dispositif exploitant ce procédé. Bien que le domaine de protection n'est pas étendu, il faudra faire attention à ce type de brevet car il est très générique.

Nous fournissons en ANNEXE 3, à titre d'exemple, le corpus de brevets retenus.

² Institut National de la Propriété Industrielle

A l'issue de cette analyse le veilleur assisté de l'inventeur demandent les textes intégraux des brevets directement en rapport avec l'idée d'invention. Ceux-ci sont au nombre de 5 :

Le brevet soviétique

Les deux brevets européens

deux brevets allemands

Excepté le document soviétique qui protège le procédé de traitement de l'eau, les trois autres brevets concernent directement les dispositifs suivants :

Bobine électrique autour du tuyau

Aimants permanents de part et d'autre du tuyau

Deux bobines diamétralement opposées sur le tuyau

Le dispositif à aimants permanents sera mis de côté car les articles de physique fondamentale nous ont appris que trois paramètres influent sur les caractéristiques **dépot** du calcaire :

L'intensité

La fréquence

et la forme d'onde du champ magnétique

Les aimants permanents n'assurant qu'un champ magnétique continu et constant, ce dispositif ne pourra pas être totalement efficace.

A l'issue de cette phase d'analyse, l'inventeur assisté du veilleur technologique affirme qu'il peut créer un dispositif existant différent de ceux dont on possède les brevets : nous sommes ici en position d'innovation.

Il ne reste plus à compléter le dossier d'information qui doit contenir, nous le rappelons :

☞ De l'information floue

Réflexions scientifiques et techniques préliminaires, cahier des charges primaire, prospectus commerciaux sur l'existant, étude de marché grossière.

☞ De l'information d'ordre scientifique

Publications de chercheurs, plans, schémas

☞ De l'information brevet

Qu'est-ce qui existe ?, qu'est-ce qui est protégé

C'est à ce stade de l'étude que le rôle du veilleur technologique s'arrête.

La branche marketing de l'entreprise peut effectuer une étude de marché définitive afin de quantifier la proportion de part de marché engendrée par la commercialisation de ce nouveau dispositif, et surtout afin de positionner le produit par rapport à ses concurrents éventuels. Ceci débouchera alors sur un «business plan» permettant, le cas échéant, d'obtenir des fonds ou de sensibiliser des investisseurs potentiels.

On notera que le positionnement du produit dans l'univers de l'existant se traduit, entre autres, par la définitions de nouvelles contraintes dans le cahier des charges (prix de vente, performances, fonctionnalité accrue, ergonomie,)

Le projet est désormais confié au service Recherche et Développement qui, après un étude de faisabilité, réalisera l'étude technique conformément au cahier des charges et dégager les éléments qui doivent être sous-traités des fonctions directement réalisables par l'entreprise.

III. Conclusion

Cet article, rédigé sous la forme d'une étude de cas pratique, a permis de clarifier deux points essentiels :

- Un mécanisme d'innovation possible dans une PME/PMI
- Le rôle du veilleur technologique dans la chaîne d'innovation

Nous insistons ici sur l'absence de démarche Analyse de la Valeur dans la mesure où celle-ci est très peu adaptée à de très petites structures (PME/PMI) qui ne possèdent ni les fonds, ni les structures pour suivre une telle procédure.

D'autre part, en se référant au mécanisme de base de la Veille Technologique, on voit que les cinq principales étapes ont été respectées [DES, 92]:

	<i>Etapes de la VT</i>	<i>Actions entreprises</i>
1	Volonté des décideurs	Mise en place du processus d'information
2	Facteurs Critiques de Succès (F.C.S)	Détartre par un champ magnétique
3	Réalisation du Dossier Général d'Information (D.G.I.)	Collecte d'information floue, scientifique et technique
4	Analyse par les experts Constitution du D.I.S.	Réalisation du Dossier d'Information Stratégique
5	Produits de synthèses et décision	Possibilité de construire une système échappant aux brevets existants.

IV. Références bibliographiques

- [DEL., 91] : DELAFOLIE. G., Analyse de la valeur, Hachette technique, 1991.
- [DES., 92] : DESVALS H., DOU H. et al., La Veille Technologique, DUNOD, 1992
- [DOS., 95] : DOS SANTOS R., Rationalisation de la Classification Internationale des Brevets, Thèse de doctorat, Université Aix-Marseille III, 6 juillet 1995.
- [DOU., 95] : DOU H., Veille Technologique et compétitivité, DUNOD, 1995.
- [HUN., 90] : HUNT C., ZARTARIAN V., Le renseignement stratégique au service de votre entreprise, First, 1990.
- [JAK., 91] : JAKOBIAK F., Pratique de la Veille Technologique, les éditions d'organisation, 1991.
- [JEV., 93] : JEVONS J., Who wins from innovation, Technology Analysis and Strategic Management, pp. 399-412, 1993.
- [KRE., 92] : KRELL G., The innovation impact model : impact of technological change, Technology Analysis and Strategic Management, vol 4., pp. 211-226, 1992.
- [LAR., 91] : LARUE de TOURNEMINE R., Stratégies technologiques et processus d'innovation, les éditions d'organisation, 1991.
- [MAI., 92] : MAITRE P., MIQUEL J.D., De l'idée au produit Eyrolles, 1992.
- [MOR., 86] : MORIN J., Le management des ressources technologiques : un vecteur d'innovation, Revue française de gestion Septembre-Octobre 1996
- [POR., 93] : PORTER M.E., L'avantage concurrentiel des Nations InterEditions, Traduction française, 1993.
- [RET., 95] : RETOURNA C., Analyse de cas concrets d'innovation dans les PME/PMI, Thèse de doctorat, Université Aix-Marseille III, 13 mai 1995.

ANNEXE 1 :

Cahier des charges primaire
(Cahier Des Charges Fonctionnel simplifié)

Forme	Indifférente
Taille	Compact
Adaptabilité	Tous types de tuyaux
Alimentation	220 V ~ monophasé
Sécurité	Normes européennes
Fiabilité	Bonne, milieu humide
Efficacité	Bonne, Débit < 20 l/mn
Puissance	< 10 W
Coût de fabrication	< 500 FF par 500 unités
Fixation	Immédiate - Accès difficile
Esthétique	Moyenne
Ergonomie	Signalisation visuelle

ANNEXE 2 :

Les publications scientifiques retenues (Titres & auteurs)

-1- (CASM) COPYRIGHT 1996 ACS.

AN - CA121-141129(12)

TI - Magnetic treatment of water and scaling deposit

AU - Paiaro Gastone; Pandolfo Luciano

-2- (CASM) COPYRIGHT 1996 ACS.

AN - CA103-042333(06)

TI - Effectiveness of magnetic water treatment in suppressing calcium carbonate scale deposition

AU - Hasson David; Bramson Dan

-3- (CASM) COPYRIGHT 1996 ACS.

AN - CA090-170801(22)

TI - Precipitation of suspended particles in magnetized solutions

AU - Annenkova G V; Chechel P S; Grishaenko S P

-4- (INSC)

CP - Copyright 1995, FIZ Karlsruhe

AN - 5024574

ABN - A9518-8260-002

TI - Influence of magnetic field on the precipitation of some inorganic salts
{IN J. Cryst. Growth (Netherlands)}

AU - Lundager Madsen, H.E.

ANNEXE 3 :

Les brevets retenus :

Titre :

Water treatment device, reducing use of chemical softener in dishwashers - by passing incoming and recirculated water through permanent magnetic fields precipitating dissolved calcium as insoluble crystals

Origine :

Europe

Pays où l'invention est protégée :

Europe

Titre :

Electromagnetic water softening system - using series of electromagnetic fields to cause pptn. of calcium carbonate, which is then filtered out

Origine :

France

Pays où l'invention est protégée :

France

Titre :

Water softening in water-processing electrical appts. - by removing lime using strong magnetic field produced by permanent electromagnets

Origine :

Allemagne

Pays où l'invention est protégée :

Allemagne

Titre :

Water softening treatment - using coil which is hinged to allow placement around water pipe and connected to voltage source to produce magnetic field

Origine :

Allemagne

Pays où l'invention est protégée :

Allemagne

Titre :

Monitoring effect of magnetic field on water - from difference of bottom and side deposits of boiled samples subjected to magnetic actions of various intensities

Origine :

URSS

Pays où l'invention est protégée :

URSS

Titre :

Water softening device for household dishwashers etc. - with recycling switch mechanically coupled to electrical selector switch

Origine :

Allemagne

Pays où l'invention est protégée :

Allemagne

Titre :

Operating procedure for water softening by calcium monitor - has current fed from pulse generator to coils surrounding water pipe

Origine :

Europe

Pays où l'invention est protégée :

Europe

Titre :

Electrically heated coffee-teamaking machine with water softening - passes water through ring of magnetised ceramic material placed immediately before heating chamber inlet

Origine :

Mondiale

Pays où l'invention est protégée :

Tous les pays

Titre :

Water softening and filtration - in singlepass operation

Origine :

France

Pays où l'invention est protégée :

France

Titre :

Electromagnetic valve with spring loaded armature - has valve member arranged relative to seal of seat so that pressure in inlet passage assists holding of annular sealing

Origine :

Grande Bretagne

Pays où l'invention est protégée :

Grande Bretagne

Titre :

Spent ferromagnetic and non-magnetic ionite mixts. sepn. - by treatment with lime suspension and sepn. in magnetic field

Origine :

URSS

Pays où l'invention est protégée :

URSS

Titre :

Magnetic water softening - using central permanent magnet in copper sleeve with magnetic rings in annulus

Origine :

Allemagne

Pays où l'invention est protégée :

Allemagne