



## (12) BREVET D'INVENTION

(11) N° de publication :  
**MA 27383 A1**

(51) Cl. internationale :  
**A61L 2/07**

(43) Date de publication :  
**01.06.2005**

---

(21) N° Dépôt :  
**28108**

(22) Date de Dépôt :  
**15.02.2005**

(30) Données de Priorité :  
**13.08.2002 PT 102829**

(86) Données relatives à la demande internationale selon le PCT:  
**PCT/PT2003/000010 08.08.2003**

(71) Demandeur(s) :  
**AMORIM & IRMÃOS, S.A., Lugar do Salgueiro, 4535 Santa Maria de Lamas Codex (PT)**

(72) Inventeur(s) :  
**CABRAL, Miguel**

(74) Mandataire :  
**TMP AGENTS**

---

(54) Titre : **DISPOSITIFS ET SYSTEME DE TRAITEMENT DE PRODUITS EN LIEGE PAR EXTRACTION DE COMPOSES ENTRAINEES DANS LA VAPEUR D'EAU.**

(57) Abrégé : La présente invention concerne un système qui réduit de manière significative les composés aromatiques désagréables, notamment les TCA, présents dans des produits en liège, à savoir, des granules, des disques et des bouchons, de sorte que le liège n'est plus considéré comme étant responsable de la contamination de produits viticoles par les composés susmentionnés.

**ABREGE**

La présente invention concerne un système qui réduit de manière significative les composés aromatiques désagréables, notamment les TCA, présents dans des produits en liège, à savoir, des granules, des disques et des bouchons, de sorte que le liège n'est plus considéré comme étant responsable de la contamination de produits viticoles par les composés susmentionnés.

## DESCRIPTION

## DISPOSITIFS ET SYSTEME DE TRAITEMENT DE PRODUITS EN LIEGE PAR EXTRACTION DE COMPOSES ENTRAINEES DANS LA VAPEUR D'EAU

La présente invention concerne des dispositifs et systèmes de traitement de produits en liège par extraction de composés entraînés dans la vapeur d'eau.

Le système de l'invention, ci-après désigné système ROSA, est basé sur l'application de vapeur d'eau aux granules de liège, rondelles et bouchons pour en obtenir la désodorisation, notamment par élimination de tous les composés entraînés dans la vapeur d'eau, parmi lesquels le trichloroanizole 2, 4, 6.

Matériau hautement absorbant, le liège a une énorme capacité d'absorber les composés se trouvant dans l'environnement du liège, particulièrement ceux dégagant un arôme et/ou une odeur désagréable. Ces composés peuvent être transférés aux produits en contact avec le liège, lesquels, en raison dudit contact, seraient souvent endommagés au delà de toute réparation.

Le liège trouve l'une de ses applications les plus significatives en tant qu'élément de bouchage, notamment les bouchons de liège naturels, bouchons mixtes, bouchons techniques, bouchons de champagne, et bouchons avec capsules. Ces produits sont utilisés pour boucher les produits vinicoles, qui ont souvent un arôme délicat qui n'est compatible avec la transmission d'aucun goût déplaisant émanant de matériaux d'emballage, notamment de l'élément de bouchage.

Néanmoins, il y a plusieurs produits nocifs possibles qui peuvent être transmis par les bouchons en liège aux produits vinicoles.

De ce fait, les composés tels que le trichloroanizole 2, 4, 6, le trichloroanizole 2, 3, 4, 6, le guaiacole, le geosmine, 1-octen-3-un, 1-octen-3-ol, et le méthylisoborneol, sont responsables de la transmission d'arôme déplaisant aux produits vinicoles, la présence de ces derniers dans ces produits étant souvent associée à l'élément de bouchage en liège. Néanmoins, tous les produits n'ont pas la même acuité dans la transmission d'arôme désagréable aux produits vinicoles. Le trichloroanizole 2, 4, 6, ci-après désigné par TCA, est le plus problématique parce qu'il est, parmi tous les composés appropriés, le composé qui a la limite de détection sensorielle la plus faible, atteignant des valeurs dans la gamme de 2-6 ng/l. Ce composé transmet aux produits vinicoles des arômes décrits comme moisissures qui rendent ces produits vinicoles complètement inappropriés. Actuellement, et principalement en raison de la présence de TCA dans les vins, des éléments alternatifs de bouchage en plastique ont été élaborés mais qui, bien que sans avoir une performance similaire aux éléments de bouchage en liège, mettent l'industrie du liège en danger du fait qu'ils ne transmettent pas de TCA aux vins.

Le système ROSA est destiné à réduire dans une grande mesure les composés ayant des odeurs désagréables, particulièrement les TCA, dans les produits en liège,

notamment dans les granules de liège, rondelles et bouchons si bien e les produits en liège ne seront plus considérés la cause de contamination du produit vinicole par les composés sus mentionnés. Seule de cette manière les éléments alternatifs de bouchage n'auront plus de raison d'exister et les produits en liège reprendront la place juste qui à été la leur sur le marché depuis des siècles.

#### Etat de l'art

Les stratégies élaborées en vue de résoudre les problème des TCA dans les produits en liège impliquent les aspects de prévention et de traitement. Le premiers de ces aspects vise à éviter les conditions appropriées à la formation de TCA ou de la migration de celle-ci aux produits vinicoles, le second aspect considère le traitement de produits en liège pour enlever le TCA déjà existant. Le lavage des produits en liège avec une solution de peroxyde d'hydrogène, le traitement final de ces produits avec l'ozone ou les micro-ondes, l'utilisation de barrières physiques, notamment celles en silicone, pour empêcher que le TCA entre en contact avec les produits vinicoles, l'extraction supercritique du TCA, avec des dioxyde de carbone liquide, des produits en liège, le traitement aux enzymes, et le traitement de granules de liège avec de la vapeur d'eau sont des procédés existant ayant pour objet l'enlèvement du TCA dans les usines industriels.

Le lavage du liège avec du peroxyde d'hydrogène est un procédé de blanchiment de routine utilisé dans l'industrie du liège. Le procédé de lavage étant effectué à une échelle industrielle utilisant une cuvette pour les bouchons naturels, techniques et mixtes. Le peroxyde d'hydrogène est connu, avec ses propriétés oxydantes, comme un désinfectant, contribuant ainsi à la réduction de la charge microbienne dans les bouchons en liège. Les micro-organismes, et particulièrement les fanges, sont capables de produire de TCA en raison de leur métabolisme en présence d'amorces. De ce fait, le lavage au peroxyde agit comme procédé préventif dans la contamination de bouchons en liège avec le TCA. Il n'est malheureusement pas un procédé effectif dans la mesure où la contamination par le TCA persiste dans les produits en liège, en dépit de l'usage de ce procédé de lavage dans l'industrie du liège pendant les 15 dernières années.

L'ozonisation du produit en liège est un procédé utilisé dans l'industrie pour réduire la charge de microbe avec l'idée de prévenir la production de TCA en présence d'amorces. L'ozonisation peut être simultanée avec le lavage, par injection d'ozone dans l'eau de lavage ou bien par exposition des bouchons à une atmosphère d'ozones. Cette efficacité du procédé en termes de charge microbienne est bien établie, mais la réduction du niveau de TCA par l'action d'oxydation de l'ozone est très douteuse. Les essais à l'échelle industrielle que nous avons réalisé n'ont pas démontré de telles réductions des niveaux du TCA en raison d'effet direct d'oxydation d'ozone dans l'atmosphère industrielle.

L'utilisation du micro-onde dans la décontamination du TCA dans les bouchons en liège est un système qui a été présenté à l'industrie comme étant entièrement efficace. Ce système est actuellement utilisé à un niveau industriel par une compagnie de manufacture du liège à l'échelle mondiale, sous la dénomination de Delfin. Le

système a des effets significatifs sur la réduction de la charge microbienne mais son efficience à réduire le TCA est mise en question par Peter Godden dans Technical Review (Godden P. (2000)) « Résultats d'une évaluation sensorielle et chimique d'un lot de bouchons de vin, pour estimer la capacité d'une nouvelle technique de traitement pour réduire l'incidence d'une teinte du TCA dans le vin, souligner le soin excessif que les brasseries devraient prendre lors du contrôle de qualité de leurs matériaux de bouchage avant utilisation» (Technical Review 43-46).

L'utilisation d'une barrière physique entre le bouchon en liège et le produit vinicole est un procédé couramment utilisé pour empêcher la migration du TCA du bouchon en liège vers le produit vinicole, sous la désignation Cortex. Ce produit n'est qu'une simple barrière en silicone, avec environ 1 mm d'épaisseur, adapté à la base du bouchon de liège entrant en contact avec le vin en vue d'empêcher la migration du TCA. Cette petite rondelle, dans la réalité, retarde la migration du TCA par effet physique et non pas parce que le silicone est une barrière efficace de TCA. Donc, le Cortex n'est d'aucune utilité en raison du fait que les produits vinicoles peuvent rester en bouteille plus de temps qu'il n'en faut pour que le TCA puisse migrer à travers la rondelle de silicone vers les produits vinicoles.

Récemment, une extraction de CO<sub>2</sub> fluide supercritique était proposée comme une bonne solution pour résoudre le problème du TCA dans le liège. Cette solution enregistre, selon ses auteurs, 97% d'efficacité, sans déformer le liège. Considérant que les résultats démontrés jusqu'ici ont été obtenus dans une petite quantité de liège, ils doivent être confirmés à l'échelle industrielle. En outre, l'utilisation de ce procédé à une échelle industrielle est très coûteuse et comporte des règles de sécurité étroites car elle utilise des pressions de 100 bar environ. Par conséquent, bien que le procédé semble bien fonctionner au niveau de laboratoire, il n'est pas encore développé à l'échelle industrielle.

Un autre procédé proposé comme étant effectif dans la réduction de TCA est l'utilisation des enzymes, notamment lacase-polifenol-oxidase. Cette enzyme peut polymériser les phénols empêchant ainsi leur conversion métabolique en anizoles par action des fanges. Bien que l'utilisation de cette enzyme est une bonne solution pour empêcher la formation de TCA, elle n'agit pas sur le TCA déjà existant et absorbé dans les produits en liège, empêchant de ce fait leur polymérisation. Par conséquent, le TCA déjà existant demeure dans les produits en liège et peut, de ce fait, migrer vers les produits vinicoles. Les essais réalisés par de nombreux laboratoires confirment que ce produit n'est pas efficace pour l'élimination des TCA.

Finalement, le traitement des granules de liège avec de la vapeur d'eau en autoclave ou par jet d'eau dans une cuve à l'échelle industrielle a été la pratique courante, soit au Portugal (autoclave) ou au Japon (jet de vapeur dans une cuve d'échelle industrielle). L'usage de l'autoclave à la fois avec les granules de liège et avec des planches de liège ne semble pas réduire les TCA de manière significative dans ces produits. L'utilisation de la vapeur d'eau dans une cuve à échelle industrielle semble réaliser une réduction significative de TCA dans les granules de liège, mais ce procédé à l'inconvénient d'utiliser une cuve qui empêche le traitement continu de granules de liège, ce qui est essentiel pour l'alimentation à l'échelle industrielle de machines

d'extrusion et de moulage utilisées dans la production de bouchons de champagne, techniques et mixtes.

**Description du système ROSA pour l'extraction des composés entraînés dans la vapeur d'eau**

LE système ROSA est un système qui permet une extraction significative de composés absorbés par les produits en liège, entraînés dans la vapeur d'eau, en particulier le TCA. Le système comprend deux différents types d'appareils. L'un est adapté pour usage avec les granules de liège qui extrait les dits composés en continu, et l'autre est adapté aux bouchons et aux rondelles, utilisant une cuve pour nettoyer les dits produits dans le lot.

Décrivons à présent l'invention en question en se référant aux dessins annexés, dans lesquels :

La figure 1 est une figure schématique du système de type A de l'invention ;

La figure 2 est une figure schématique du système de type B de l'invention ;

La figure 3 est un graphe en bar illustrant la réduction du TCA 2, 4 6 – dans les granules de liège avec des particules d'une dimension de 2/3 mm après utilisation du système d'extraction des composés volatiles;

La figure 4 est un graphe en bar illustrant la réduction du TCA 2, 4 6 – dans les granules de liège avec des particules d'une dimension de 2/3 mm après utilisation du système d'extraction des composés volatiles;

La figure 5 est un graphe en bar illustrant la réduction l'analyse sensorielle des granules traitées avec le système d'extraction des composés volatiles;

La figure 6 est un graphe en bar illustrant les changements mécaniques dans bouchons mixtes fabriqués avec la granule de liège, à laquelle le système d'extraction de composés volatiles a été appliqué;

La figure 7 est un graphe en bar illustrant la classe de réduction visuelle de la rondelle après utilisation du système d'extraction de composés volatiles;

La figure 8 est un graphe en bar illustrant la classe de réduction visuelle significative après utilisation du système d'extraction de composés volatiles;

La figure 9 est un graphe en bar illustrant les réductions du TCA-2, 4, 6 après utilisation du système d'extraction de composés volatiles;

La figure 10 est un graphe en bar illustrant la classe de réduction visuelle de la rondelle de Ø 26 mm après utilisation du système d'extraction de composés volatiles;

La figure 11 est un graphe en bar illustrant la réduction du TCA- 2, 4, 6 du bouchon en liège naturel après utilisation du système d'extraction de composés volatiles;

La figure 12 est un graphe en bar illustrant le changement du classement visuel du bouchon en liège naturel après utilisation du système d'extraction de composés volatiles;

**Dispositif de type A – Utilisé avec les granules de liège**

Ce dispositif (Fig. 1) comprend un cylindre en acier inoxydable, d'une longueur de 2500 mm et d'un diamètre de 250 mm, ayant plusieurs ouvertures, notamment : quatre ouvertures latérales (1) à l'admission de la vapeur de l'eau venant d'une source de génération (I), admission pouvant être contrôlée par des robinets (B) ; une ouverture (C) située du côté bas du dispositif pour la récupération des granules après traitement ; une ouverture (D) située sur le côté haut pour l'échappement de la vapeur d'eau après traitement des granules.

L'intérieur du cylindre est muni d'un propulseur à vis (K) qui tourne autour d'un arbre central, mu par un moteur (F) qui force un mouvement de rotation.

Le dégagement entre le cylindre et le propulseur à vis est petit de sorte qu'une certaine portion des granules de liège se trouvant à un certain pas des lames du propulseur à vis ne peut accéder au pas suivant des lames qu'au moyen du mouvement de rotation du propulseur à vis. Les granules de liège sont déchargées dans une trémie d'alimentation, équipée d'un verrou (E) qui contrôle la quantité de granules entrant dans le système. La vapeur d'eau est générée dans une chaudière externe, le taux de débit étant contrôlé par une soupape de contrôle à pression (J). Le dispositif est aussi équipé d'un contrôleur de température (H) et d'une jauge de pression (G).

Le dispositif de type A du système ROSA utilise les conditions de fonctionnement suivantes :

Capacité du cylindre : 8 kg de granules (avec système à l'arrêt )

Température : 100°C à 125°C.

Pression de la jauge : 0,2 à 0,8 bar

Temps de contact : 6 à 65 minutes

Vitesse de rotation : Cette condition de fonctionnement dépend du temps de contact.

Rendement du système : étant donné que ce système est un système continu, son rendement est fonction du temps de contact utilisé.

**Dispositif de type B – Utilisé pour le bouchons et les rondelles en liège**

Ce dispositif (Fig. 2) comprend un cylindre en acier inoxydable, situé horizontalement le long de son axe longitudinal, ayant d'un côté haut un couvercle qui se ferme hermétiquement au moyen de vis sans fin (A). A l'intérieur de ce cylindre se trouve un autre cylindre plus petit (B) arrangé concentriquement par rapport au premier, surface qui est faite en tôle perforée. Ce cylindre intérieur dispose d'une ouverture longitudinale pour permettre le chargement du produit en liège devant être traité (C) muni d'ouvertures sur la surface au travers desquelles la vapeur d'eau est introduite dans le dispositif. La vapeur d'eau est générée dans une chaudière externe (D), le taux de débit étant contrôlé par une soupape de contrôle à pression (E). Le dispositif est aussi équipé d'un contrôleur de température (F) et d'une jauge de pression (G).



Le cylindre extérieur a encore deux ouvertures :

Une ouverture située dans le côté bas (H) pour entraîner l'eau résiduelle résultant de la condensation à petite échelle, et

Une ouverture située dans le côté haut (I) pour l'échappement de la vapeur d'eau après le traitement.

Après avoir introduit le produit en liège devant être traité dans le cylindre, le couvercle (A) se ferme et le système est mû par le mouvement de rotation imparti par le moteur (J) et par l'introduction continue de vapeur d'eau dans le système.

Le dispositif de type B du système ROSA utilise les conditions de fonctionnement suivantes :

Capacité : 10.000 rondelles d'environ 26,5 mm de Ø x 6,5 MM d'épaisseur et environ 2.000 bouchons de calibre 38 x 24 mm.

Température : 100°C à 125°C.

Pression : 0,2 à 0,8 bar.

Temps de contact : 6 à 65 minutes.

Vitesse de rotation : 1 à 10 tpm.

#### Efficacité du système ROSA

L'efficacité du système ROSA a été évaluée à plusieurs étapes. D'abord, elle a fait l'objet d'étude à l'échelle du laboratoire, suivie d'essais pilotes à l'échelle industrielle.

A l'échelle de laboratoire, des granules de liège, des rondelles et des bouchons ont été utilisés, contaminés naturellement et expérimentalement avec le TCA dans le but de vérifier la magnitude de la réduction de TCA pouvant être obtenue par le système dans ce composé. La détermination du TCA était faite au moyen de GC-MS couplé à la technique SPME, après macération dans le méthanol à 10% pendant 24 heures. Chaque échantillon de granules consistait en 2 g environ de granules avec des particules de dimensions variant entre 1 et 2 mm. Chaque échantillon de rondelles et de bouchons correspondait à une macération simultanée de 50 rondelles de 6x26 mm ou à 50 bouchons de 28x24 mm.

Les résultats sont illustrés aux tables 1 et 2. Dans ces tables la quantité de réduction de TCA obtenue est évidente. Dans les mêmes cas la présence de TCA ayant été déterminée dans le condensé de vapeur d'eau après distillation, dans laquelle de grandes quantités de TCA furent décelées, démontrant l'efficacité du système d'extraction par entraînement de TCA dans la vapeur d'eau.

Table 1 : Le TCA avant et après le traitement par la distillation de la vapeur d'eau dans des échantillons de TCA contaminés naturellement.

	Dimensions	10 min.		20 min.		30 min.		60 min.		
		Avant	Après	Avant	Après	Cond.*	Avant	Après	Avant	Après
Granules	0,5-1**	24,6***	7,3	24,6	7,1	79,4	24,6	4		
	2 - 4			14,2	4	60				
					10,6	1,5	68			
Rondelles							32,75	1,9	32,75	1,5

\*Analyse du TCA après condensation de la vapeur ; \*\* mm, \*\*\* TCA mg/l

Table 1 : Le TCA avant et après le traitement par la distillation de la vapeur d'eau dans des échantillons de TCA contaminés expérimentalement.

	Dimensions	10 min.		20 min.		30 min.		60 min.			
		Avant	Après	Avant	Après	Cond.*	Avant	Après	Avant	Après	
Granules	3 - 4**	181	37,5				181	32,5	181	28,0	
	4 - 6			268,3	50,2	4430					
					323,8	47,8	4458				
					330,7	53,1	4482				
					267,3	50,1	4517				
Rondelles		41,4	11,1	65,9	3,6	63	41,4	7	41,4	5	
				47,4	2,8	63					
Bouchons Naturels	33x24			41,3	1,8	63					
				47,4	9,6						
				92,2	15,9						

\*Analyse du TCA après condensation de la vapeur ; \*\* mm, \*\*\* TCA mg/l

Des tests pilotes à l'échelle industrielle ont été réalisés, notamment avec un dispositif de type A pour les granules et un dispositif de type B pour les rondelles et les bouchons.

Concernant les granules de liège, les figures 3, 4 et 5 montrent les résultats obtenus. La figure 3 montre les résultats du traitement de granules de 2-3 mm dans le dispositif de type A, utilisant des temps de séjour différents, un module « rapide » avec un traitement de 6 minutes environ, et un module « lent » d'un traitement de 20 minutes environ. Chaque groupe consiste en 3 barres sombres et 3 claires, référant au même type de granules ayant été échantillonnées 3 fois avant le traitement et 3 fois après le traitement. Les réductions de TCA sont significatives, en fonction, toutefois, du temps de traitement, celui-ci étant plus élevé après un long traitement. Les valeurs moyennes et les déviations standard correspondantes sont illustrés à la figure. La figure 4 fait référence au traitement de 40 kg. environ de granules dans le dispositif de type A pendant 20 minutes. L'échantillonnage avait été réalisé avant le traitement dans 24 échantillons collectés et, après le traitement, le même nombre d'échantillons fut collecté. Les résultats montrent une réduction moyenne de 83,4% environ. La fig. 5 montre les résultats de l'analyse sensorielle à des paires d'échantillons avant et après un traitement de 20 minutes. Un comité de 15 goûteurs bien formés avait été utilisé et les composants du comité ont eu à répondre s'ils pouvaient identifier des arômes désagréables dans les échantillons et, si de telles arômes déplaisants avaient été identifiés dans la même paire, quel était l'échantillon qui avait l'arôme le plus intense. Les résultats sont évidents lorsque presque tous les échantillons traités furent considérés propres par la plupart des membre du comité de goûteurs.

Considérant les résultats ci dessus, nous pouvons conclure que le dispositif d'extraction de composés entraînés par la vapeur d'eau, particulièrement le TCA, est hautement efficace dans la réduction de la contamination des granules de liège, de rondelles et de bouchons, soit en utilisant un type de dispositif opéré en continu dans le cas des granules, soit en utilisant un autre type, opéré par lot, pour les rondelles et les bouchons.

Etant donné que les résultats d'extraction étaient très bons, des bouchons composés furent produits à partir des granules ayant subi un traitement dans le dispositif de type A et leur rendement mécanique fut comparé à celui des bouchons composés obtenus de granules du même lot. Mais qui n'a pas été traité avec le système ROSA. Les résultats (Fig. 6) montrent qu'il n'y a pas de différence significative en termes de rendement mécanique, montrant que le système ROSA n'affecte pas les propriétés mécaniques des granules de liège.

Le dispositif de type B était construit pour le traitement de bouchons et de rondelles naturels, pour la raison que le dispositif de type A occasionnait d'importantes déformations dans les pièces de liège empêchant ainsi l'usage auquel il était destiné, savoir en tant qu'éléments d'étanchéité ou parties d'éléments d'étanchéité (Fig. 7 et 8).

Les réductions de TCA obtenues avec ce dispositif sur les rondelles étaient fortement significatives (Fig. 9) sans changements notoires dans la classification visuelle (Fig. 10). La réduction moyenne de TCA était de 75% tandis que dans les classements visuels la réduction était de 8,6 % dans la classe A et 2,8 % dans la classe B.

Des essais furent réalisés sur des bouchons naturels en utilisant le dispositif de type B. Une fois encore, les résultats en termes de réduction de TCA étaient très bons (Fig. 11), des réductions moyennes de 70 % environ furent obtenues et les changements visuels de classe produits par ce dispositif étaient très peu significatifs (Fig. 11).

## REVENDEICATIONS

1.- Le procédé de traitement de produits en liège par extraction des composés entraînés par la vapeur d'eau, en vue d'éliminer les dits composés, notamment le trichloroanizole - 2, 4, 6 qui transmettent un goût et/ou une odeur désagréable aux produits vinicoles par voie de bouchons, caractérisé par le fait que le traitement se fait en continu et sans interruptions, en ligne avec le circuit de la production, soit par un dispositif de type A comprenant comprend un cylindre en acier inoxydable, d'une longueur de 2500 mm et d'un diamètre de 250 mm, ayant plusieurs ouvertures, notamment : quatre ouvertures latérales (A) à l'admission de la vapeur de l'eau venant d'une source de génération (I), admission qui peut être contrôlée par des robinets (B) ; une ouverture (C) située du côté bas du dispositif pour la récupération des granules après traitement ; une ouverture (D) située sur le côté haut pour l'échappement de la vapeur d'eau après traitement des granules. L'intérieur du cylindre est muni d'un propulseur à vis (K) qui tourne autour d'un arbre central, mu par un moteur (F) qui force un mouvement de rotation dans le cas de granules de liège pour la production de bouchons composés, de bouchons techniques et d'organe de bouchage de champagne ou bien, **côté lot**, par un dispositif de type B qui comprend un cylindre en acier inoxydable, situé horizontalement le long de son axe longitudinal, ayant d'un côté haut un couvercle qui se ferme hermétiquement au moyen de vis sans fin (A). A l'intérieur de ce cylindre se trouve un autre cylindre de diamètre plus petit (B) arrangé concentriquement par rapport au premier, dont la surface est faite en tôle perforée. Ce cylindre intérieur dispose d'une ouverture longitudinale pour permettre le chargement du produit en liège devant être traité (rondelles ou bouchons), le cylindre intérieur effectuant une rotation autour d'un arbre central (C) muni d'ouvertures le long de la surface pour l'introduction de la vapeur d'eau à l'intérieur du dispositif, la vapeur d'eau étant générée dans une chaudière externe (D), le taux de débit étant contrôlé par une soupape de contrôle à pression (E). Le dispositif étant aussi équipé d'un contrôleur de température (F) et d'une jauge de pression (G), le cylindre extérieur dispose de deux autres ouvertures : une ouverture située sur la partie d'en dessous (H) pour le drainage de l'eau résiduelle résultant d'une condensation à petite échelle, et une ouverture située sur le côté d'en dessus (I) pour l'échappement de la vapeur de l'eau après le traitement, dans le cas de rondelles de liège naturel pour la production de bouchons techniques et de champagne.

2.- **Procédé selon la revendication 1**, caractérisé par le fait que le dispositif de type A **est utilisé aux** conditions techniques suivantes : 8 kg de granules (avec système à l'arrêt) ; une température de 100°C à 125°C ; une pression de la jauge de 0,2 à 0,8 bar, une temps de contact de 6 à 65 minutes, et une vitesse de rotation en fonction du temps de contact.

3.- **Procédé selon la revendication 1**, caractérisé par le fait que le dispositif de type B **est utilisé aux** conditions techniques suivantes : 10.000 rondelles d'environ 26,5 mm de Ø x 6,5 mm d'épaisseur et environ 2.000 bouchons de calibre 38 x 24 mm, une température de 100°C à 125°C ; ue pression de 0,2 à 0,8 bar, un temps de contact de 6 à 65 minutes et une vitesse de rotation 1 à 10 tpm.

N° 28108

WO 2004/014436

1/12

PCT/PT2003/000010

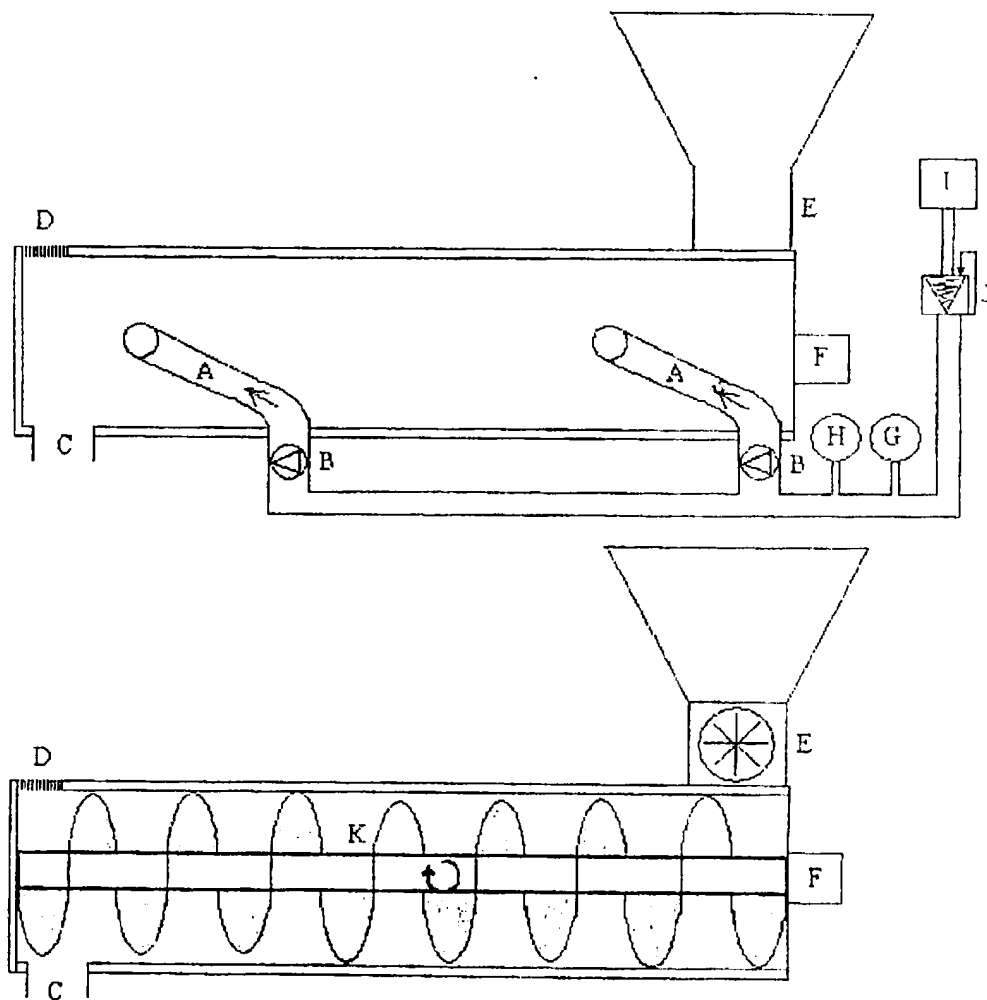


FIG. 1

WO 2004/014436

2/12

PCT/PT2003/000010

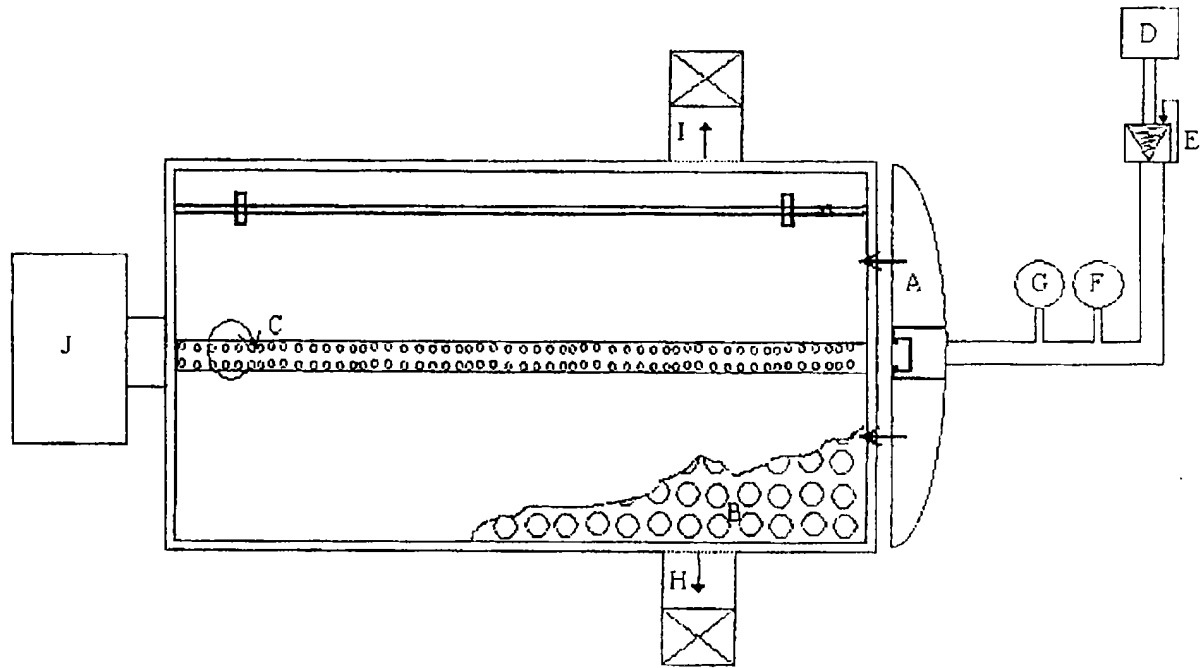


FIG. 2

WO 2004/014436

3/12

PCT/PT2003/000010

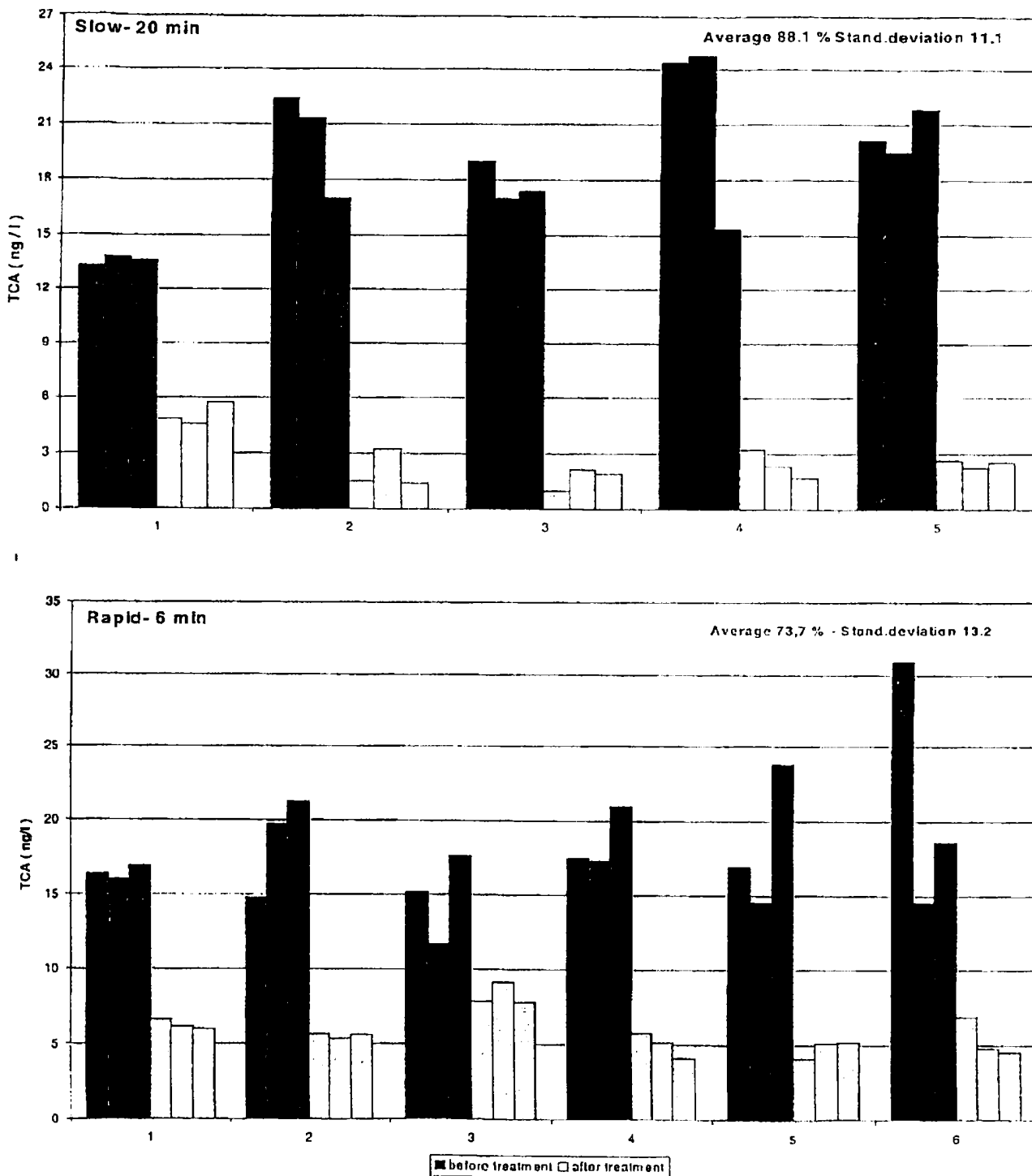


FIG. 3



WO 2004/014436

4/12

PCT/PT2003/000010

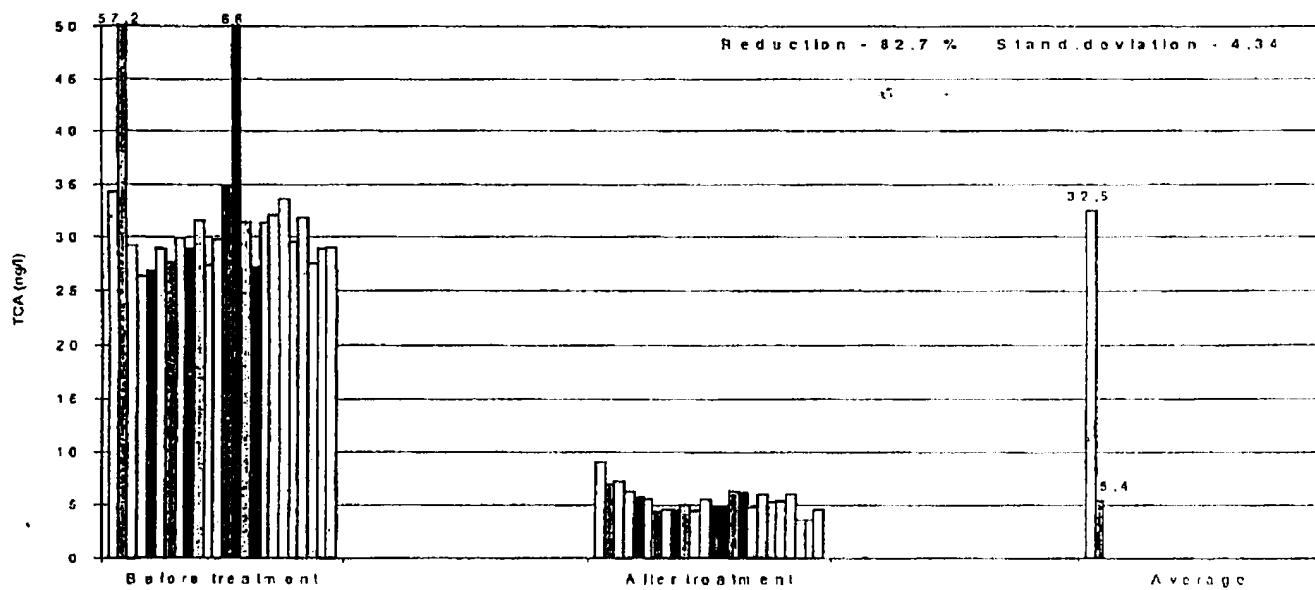


FIG. 4

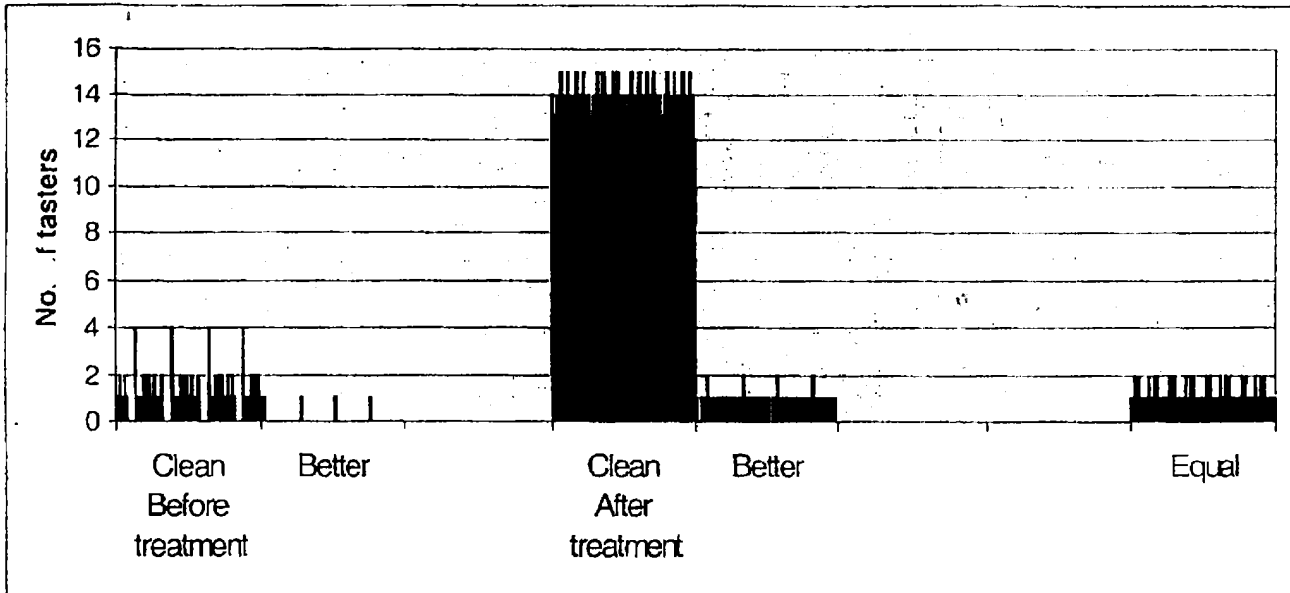


FIG. 5

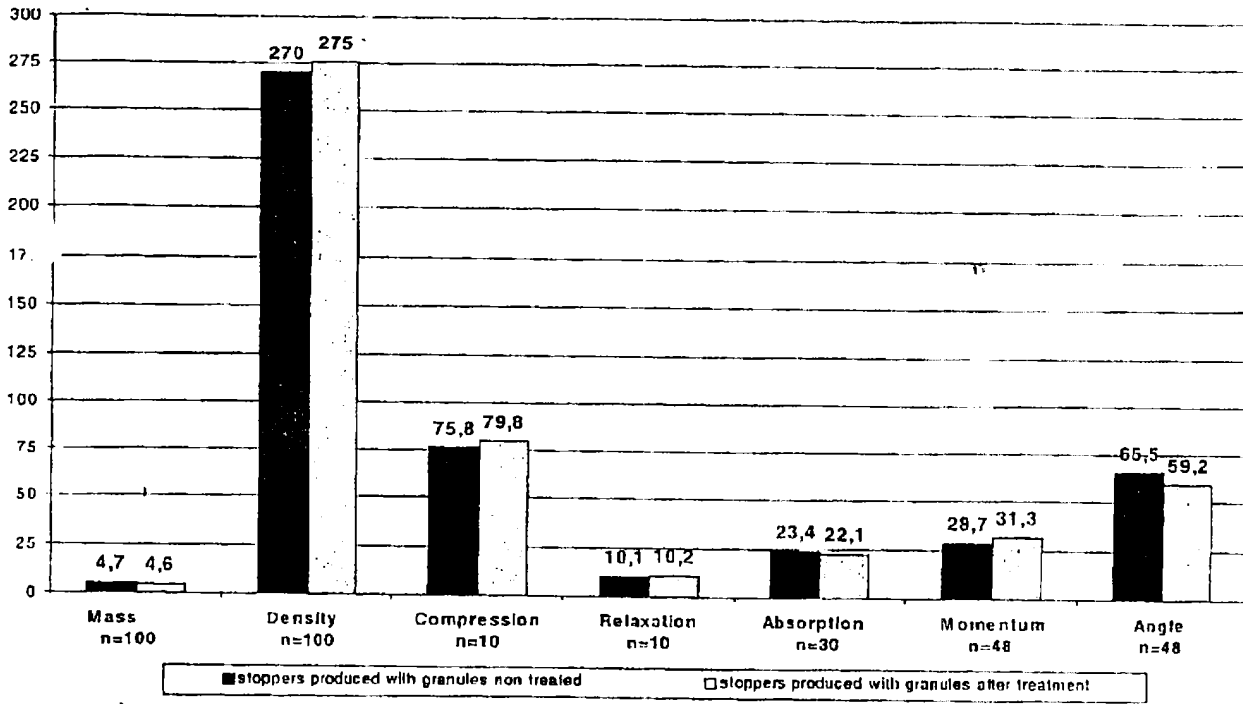
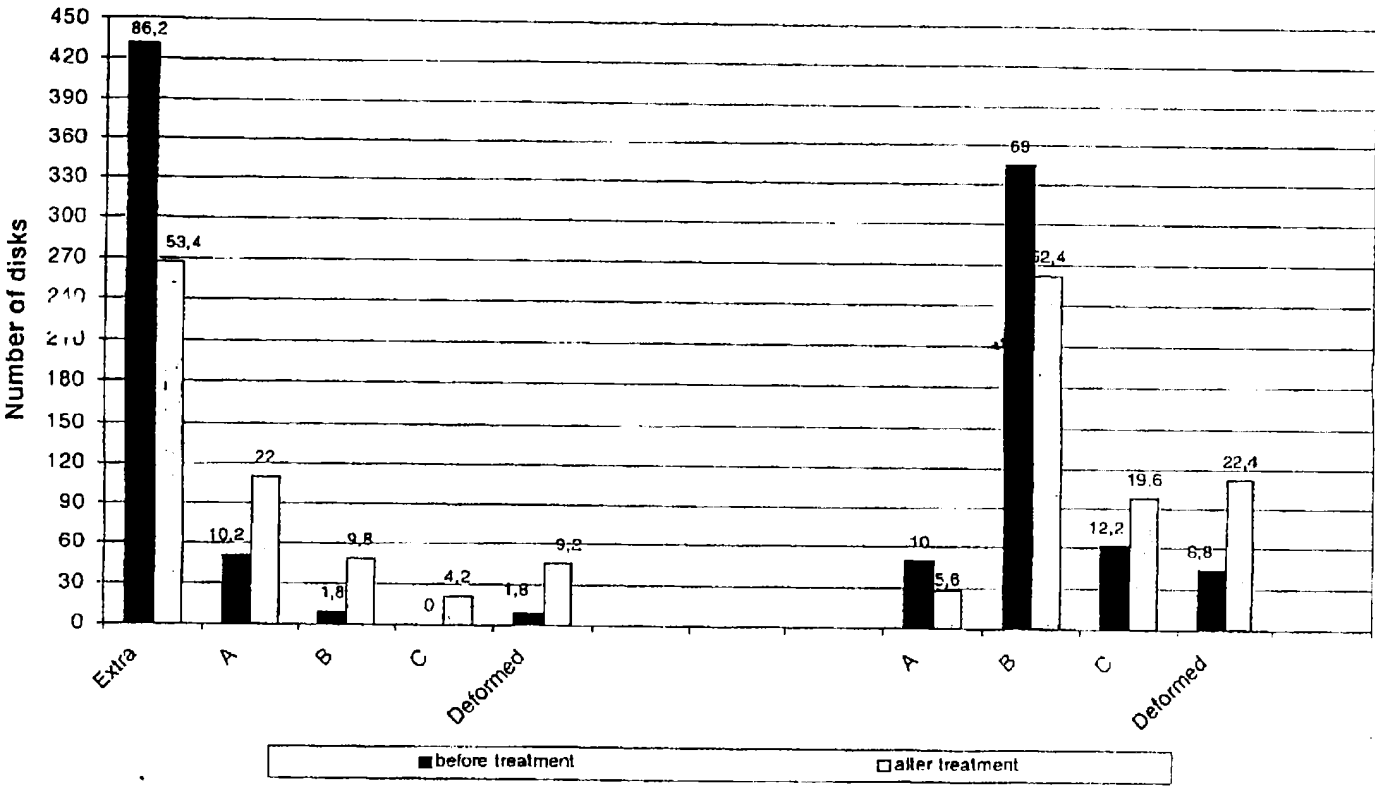


FIG. 6



% Value on the top of column

Fig. 7

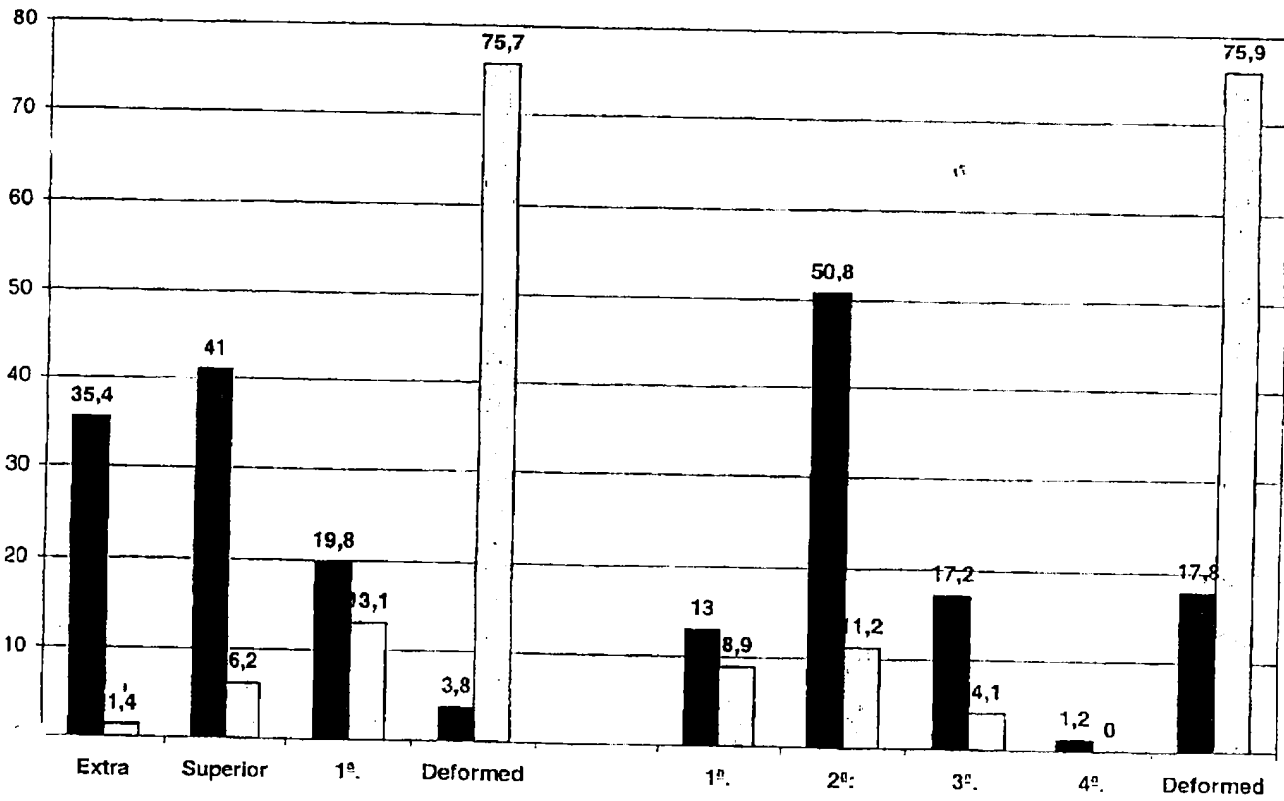


FIG. 8

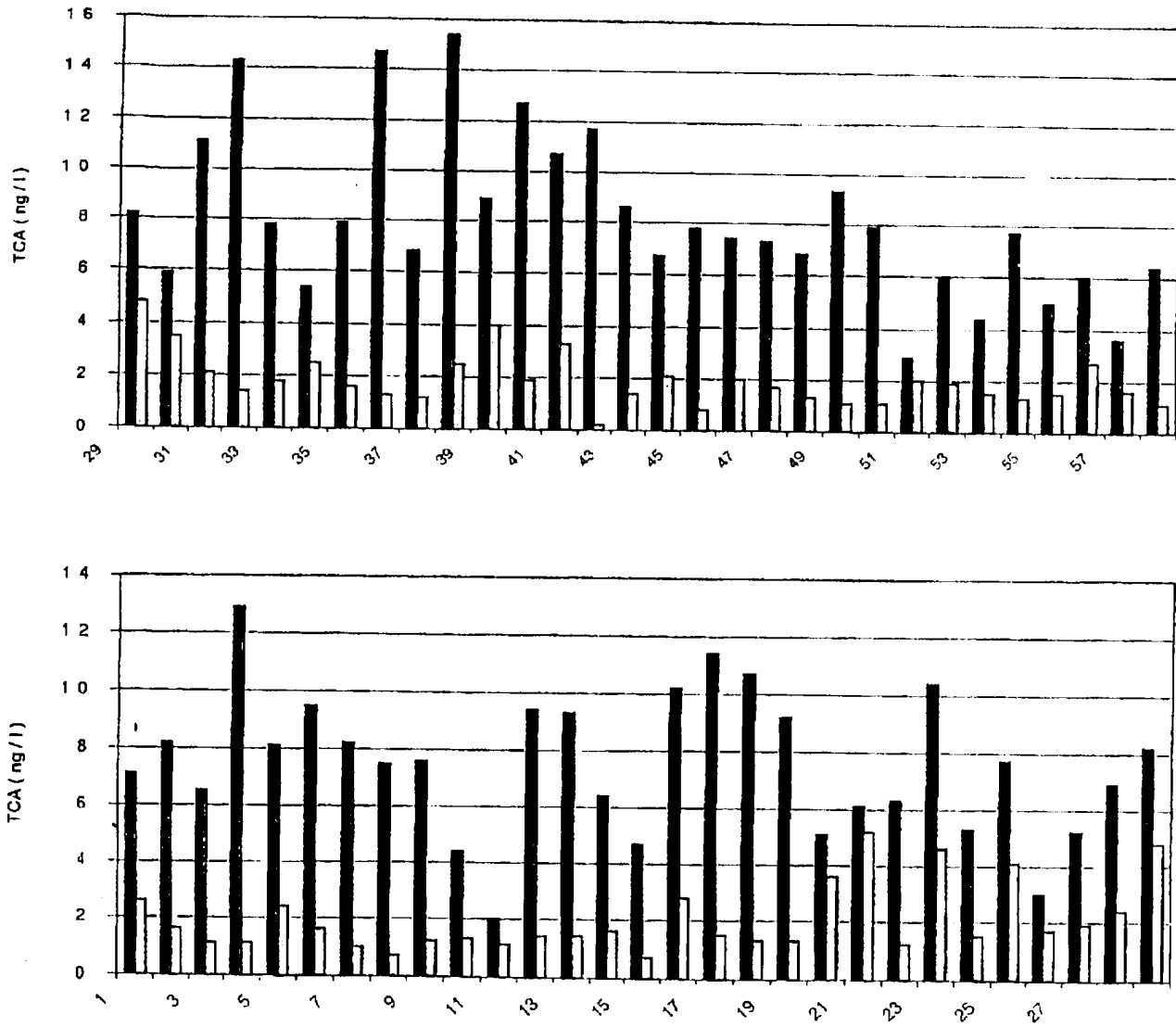


FIG. 9

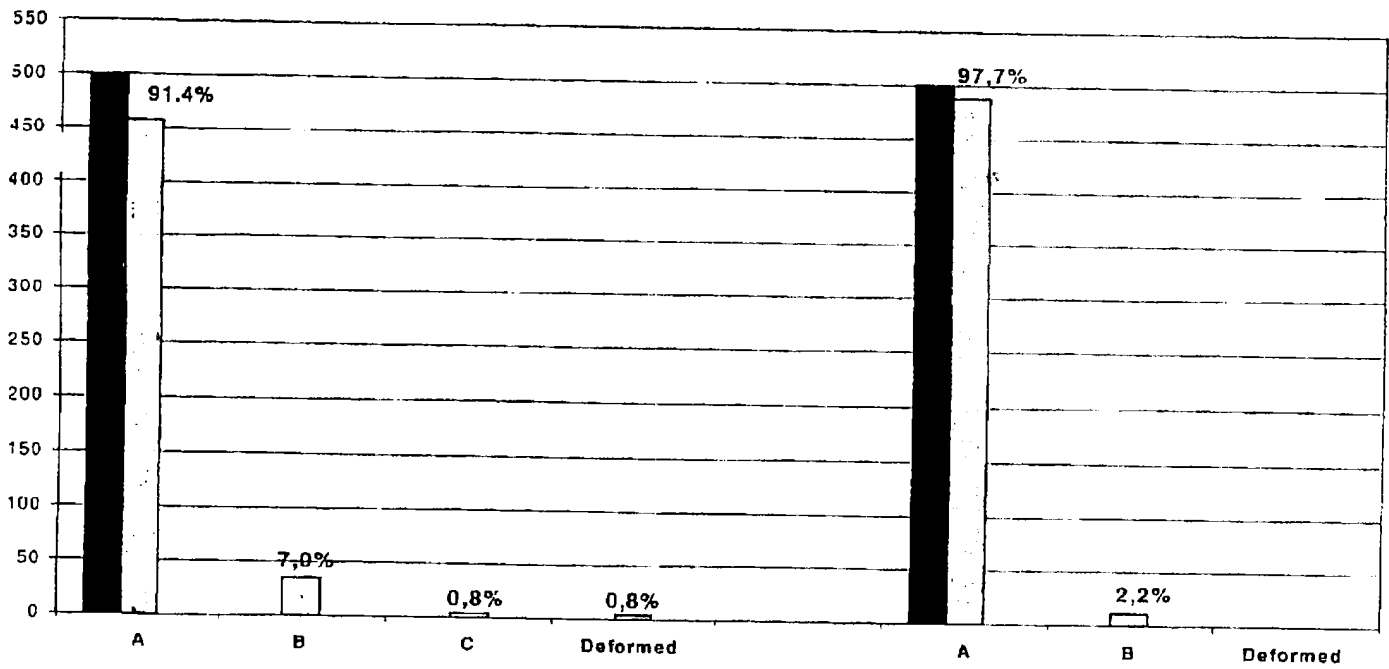


FIG. 10

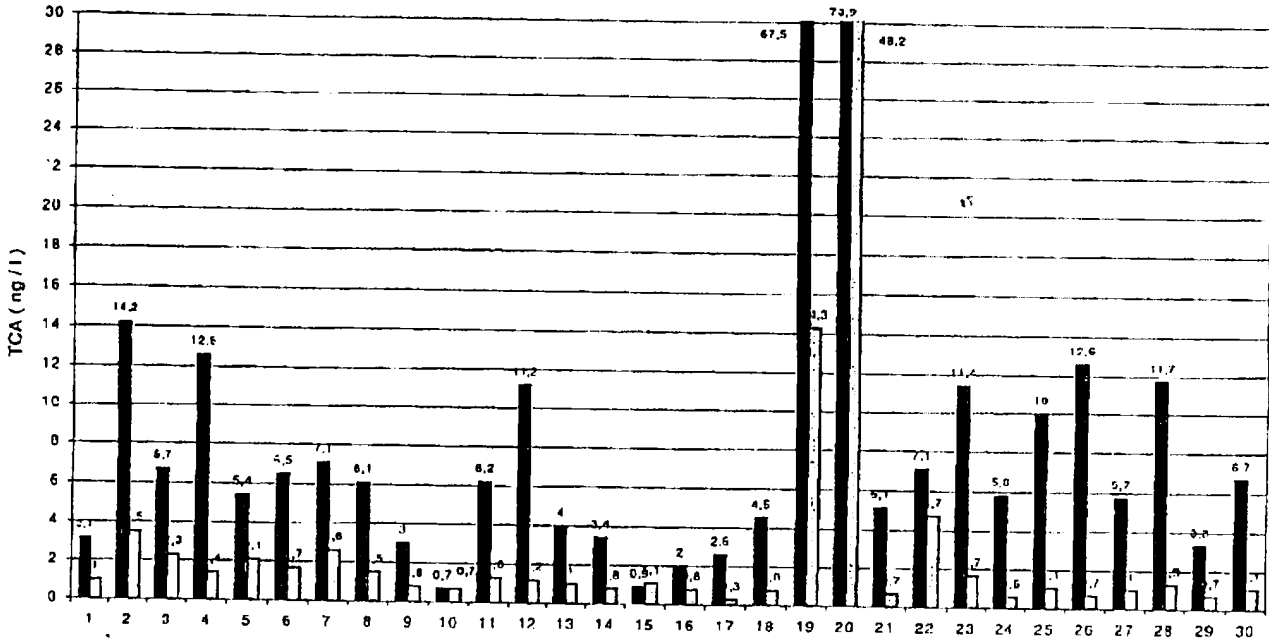


FIG. 11



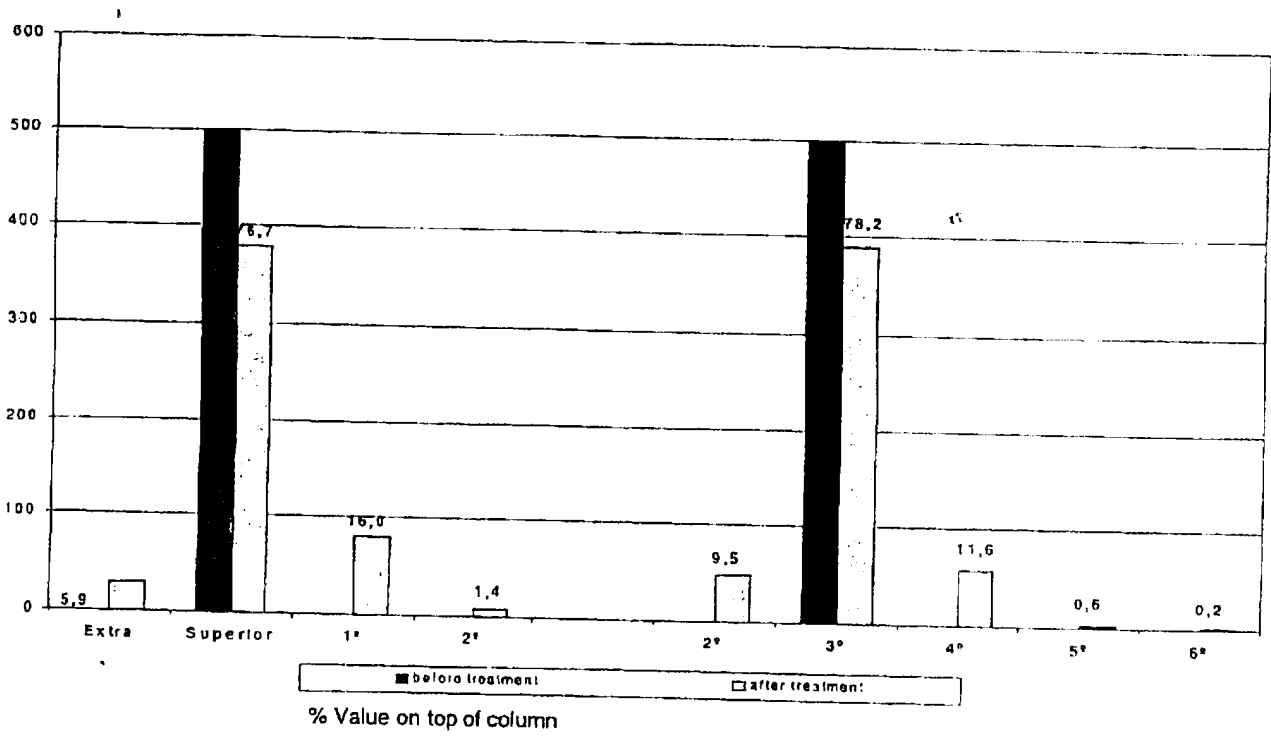


FIG. 12