(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) EP 0 866 147 A1

(12) DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
23.09.1998 Bulletin 1998/39

(51) Int Cl.[6]: **C23D 3/00**

(21) Numéro de dépôt: **98400466.3**

(22) Date de dépôt: **27.02.1998**

(84) Etats contractants désignés:
AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC NL PT SE
Etats d'extension désignés:
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorité: **21.03.1997 FR 9703452**

(71) Demandeur: **SOLLAC**
92800 Puteaux (FR)

(72) Inventeurs:
- **Cholet, Vincent**
  57070 - Metz (FR)
- **Vonner, Daniel**
  57100 - Garche (FR)

(74) Mandataire: **Ventavoli, Roger**
USINOR,
Direction Propriété Industrielle,
Immeuble "La Pacific",
La Défense,
11/13 Cours Valmy,
TSA 10001
92070 La Défense (FR)

(54) Procédé de préparation d'un objet en tôle d'acier émaillé en mode direct

(57) Procédé comprenant les étapes suivantes dans l'ordre suivant :

1/ décapage,
2/ premier traitement de surface en une seule opération satisfaisant trois critères concernant la résistance à la corrosion, la lubrification et la dégraissabilité,
3/ mise en forme,
4/ deuxième traitement de surface dit de nickelage,
5/ émaillage.

Grâce à cet ordre des opérations et aux critères définissant le premier traitement de surface, on peut réaliser le décapage en ligne sur les installations de production de bandes de tôle d'acier.

EP 0 866 147 A1

Description

L'invention concerne un procédé de préparation d'un objet en tôle émaillée.

Pour émailler une tôle d'acier, on peut déposer successivement sur la tôle une couche d'émail de "masse" puis une couche d'émail dite de "couverte".

La couche d'émail de masse sert de couche d'accrochage à la tôle.

La couche de couverte est la couche de finition.

Mais on peut également émailler une tôle sans utiliser de couche d'accrochage, donc sans émail de masse : c'est ce qu'on appelle communément l'émaillage "en mode direct".

Dans l'émaillage en mode direct, comme dans toute technique d'émaillage, on peut aussi superposer plusieurs couches d'émail de couverte.

Pour émailler une tôle en mode direct, par application directe d'une couche de couverte, on prépare la surface métallique à émailler afin d'obtenir, notamment, une bonne adhérence de la couche d'émail à la tôle.

Pour réaliser un objet en tôle d'acier ainsi émaillé, comme une marmite ou une casserole, à partir d'une bande de tôle d'acier découpée, on procède aux opérations suivantes dans l'ordre suivant : mise en forme, décapage, traitement de surface, enduction de fritte d'émail de couverte et cuisson de l'émail.

Avant de mettre en forme la tôle, il convient généralement d'appliquer un agent lubrifiant, par exemple une couche d'huile et après cette opération, il convient alors de dégraisser la tôle (juste avant décapage).

La tôle qu'on utilise pour la mise en forme est généralement déjà traitée pour la protection temporaire contre la corrosion (dans les conditions de transport et de stockage) ; ce traitement de surface de protection, appliqué à l'issue de la fabrication des bandes de tôle, peut également avoir une fonction lubrifiante.

Pour préparer la surface métallique à l'émaillage direct, on décape donc d'abord la surface métallique puis on la traite par une solution contenant du nickel comme cation formateur de couche ; ce traitement de surface est aussi appelé "nickelage".

Décapage et traitement de surface sont généralement réalisés par immersion ou par aspersion.

Pour obtenir une bonne adhérence et une bonne qualité de surface d'émail, il convient généralement de pratiquer un décapage profond, correspondant à un enlèvement de matière supérieur à 15 g/m2/face, couramment de l'ordre de 25 g/m2/face de surface à émailler.

Ce décapage est nécessaire pour créer en surface une microrugosité facilitant l'adhérence de l'émail.

Ce décapage profond est un inconvénient dans la mesure où il engendre des volumes très importants de boues à traiter.

Comme cette opération de décapage doit être réalisée après la mise en forme, elle est généralement réalisée chez les émailleurs eux-mêmes, qui ne disposent généralement pas d'installations de traitement d'effluents adéquates.

Le traitement de ces boues de décapage représente donc un handicap très important.

L'invention a pour but de pallier ce handicap en déplaçant l'opération de décapage avant la mise en forme, chez le producteur de bandes de tôles lui-même, qui, lui, dispose d'installations performantes et économiques de traitement de boues adaptées à une production de masse et également consacrées au traitement des effluents d'autres opérations, comme celles de laminage de bandes d'acier.

Le document FR 2 196 400 décrit un procédé de préparation d'un objet en tôle émaillée en mode direct qui comprend les opérations suivantes dans l'ordre suivant:

- en vue d'obtenir une surface dépolie (à émailler), on attaque chimiquement par électrolyse la tôle d'acier ou, selon l'exemple 4, on procède à un décapage chimique à l'acide sulfurique jusqu'à enlever 21,5 g/m2 de matière ;
- on applique sur la surface dépolie une solution aqueuse de verre soluble de manière de manière à former, après séchage, une couche temporaire de verre soluble ;
- optionnellement, on applique une couche de cire sur la couche de verre soluble ;
- on met en forme, notamment par emboutissage,
- on dégraisse et on lave à l'eau la surface à émailler,
- optionnellement, on effectue un traitement de nickelage,
- on enduit de fritte d'émail de couverte et on cuit l'émail.

Selon ce document :

- le verre soluble est une matière semblable à la couche protectrice pour l'émaillage si bien que les résidus de verre soluble n'ont aucune action nuisible sur la couche pour l'émaillage ;
- la couche de verre soluble, de 2 à 5 µm d'épaisseur, est également utile pour la protection de la surface en vue de la mise en forme ; elle permet d'améliorer sensiblement l'aptitude à l'emboutissage profond ; elle a donc une fonction de « prélubrifiant » ;
- les solutions de verre soluble étant elles-mêmes employées comme dégraissant, la couche de verre soluble est facilement dégraissable, notamment après mise en forme ;
- la couche de verre soluble apporte une protection contre la corrosion à condition d'être elle-même recouverte d'une couche imperméable à l'humidité, comme la couche de cire citée en option ou comme une couche protectrice de lubrifiant (huile).

Selon le procédé décrit dans ce document FR 2 196 400, on voit donc que pour pouvoir stocker les tôles décapées avant mise en forme, sans risque de corrosion

tout en profitant d'un traitement de prélubrification, il convient d'appliquer sur la tôle décapée au moins deux couches : une couche de verre soluble et une couche de cire.

L'application de ces deux couches nécessite deux traitements successifs.

L'invention a également pour but d'appliquer, en un seul traitement, une couche, facilement dégraissable, de protection temporaire contre la corrosion et de prélubrification.

A cet effet, l'invention a pour objet un procédé de préparation d'un objet en tôle d'acier émaillé en mode direct, caractérisé en ce qu'il comprend les opérations suivantes dans l'ordre suivant :

- une opération de décapage suivie immédiatement d'une seule opération de traitement de surface de protection temporaire contre la corrosion et de prélubrification,
- une opération de mise en forme suivie d'un dégraissage,
- une opération de traitement de surface dit de nickelage,
- et une opération d'émaillage direct à proprement parler,

et caractérisé en ce que ledit traitement de surface de protection temporaire contre la corrosion et de prélubrification est choisi de manière à satisfaire les trois critères suivants, lorsqu'il est appliqué après décapage sur une tôle d'acier nu d'épaisseur 1 mm et de nuance DC 03 ED ou DC 04 ED par référence à la norme EN 10209 :

1/ Critère de résistance à la corrosion : il importe, qu'après 10 cycles en test humidotherme selon la norme DIN 50017, la surface décapée puis traitée ne présente aucune trace de rouille rouge.

2/ Critère de lubrification : il importe qu'après emboutissage en forme de coupelle à fond plat d'un flan plat de diamètre 90 mm de ladite tôle d'acier, décapé puis traité, emboutissage sans autre apport d'agent de lubrification sur une hauteur de 25 mm à la vitesse de 1,6 mm/s par un poinçon de diamètre 50 mm, on n'observe aucune rupture dudit flan lorsque la force de serre-flan des bords dudit flan est inférieure ou égale à 65 kN.

3/ Critère de dégraissage : il importe de ne pouvoir observer aucune trace significative du traitement après dégraissage de la surface décapée puis traitée dans les conditions suivantes : d'abord immersion pendant 3 minutes dans un bain porté à environ 60°C contenant 35 g/l de métasilicate de sodium, 16 g/l de phosphate trisodique et 2 g/l d'acide nitriloacétique, puis rinçage à l'eau de ville à température ambiante par immersion pendant 1 minute puis par aspersion de la même eau pendant 0,5 minute.

L'invention peut également présenter une ou plusieurs des caractéristiques suivantes :

- le traitement de surface dit de protection temporaire contre la corrosion et de prélubrification est réalisé par application d'une couche uniforme d'huile, par application d'une couche uniforme d'émulsion aqueuse d'huile ou par application d'une solution aqueuse contenant, en solution, un éthoxylat d'alcool gras et un inhibiteur de corrosion.
- on fixe les conditions de nickelage pour obtenir un dépôt compris entre 0,5 et 2,5 g/m2 à la surface de l'objet à émailler.
- la période séparant l'opération de décapage et de traitement de surface et l'opération de mise en forme est supérieure à 1 jour.

Grâce à l'invention, alors qu'on procède au décapage directement sur la bande de tôle, la surface, décapée puis traitée en une seule opération à la fois pour la protection temporaire contre la corrosion et pour la prélubrification, conserve cependant une réactivité suffisante, après mise en forme et dégraissage, pour rendre efficace le traitement de nickelage.

Pour décaper la tôle, on peut alors profiter d'installations industrielles très performantes de décapage de bandes de tôle.

Ce nouvel ordre des opérations de fabrication permet de fournir des tôles déjà décapées, aptes à l'émaillage direct après une éventuelle mise en forme et un simple traitement de dégraissage puis de nickelage ; l'émailleur n'a plus besoin d'installations de décapage et se trouve libéré du traitement des boues de décapage.

L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui va suivre, donnée à titre d'exemple.

Par exemple, on part d'une bande de tôle d'acier de 1 mm d'épaisseur sortant d'un train de laminage à froid, plus précisément de la cage d'écrouissage.

On choisit une nuance d'acier DC 03 ED ou DC 04 ED selon la norme EN 10209.

Selon l'invention, on décape la bande de tôle puis on réalise, en une seule opération, un premier traitement de surface dit de « protection temporaire contre la corrosion » et de « prélubrification ».

La composition du bain de décapage et les conditions de décapage sont connues en elles-mêmes ; on utilise par exemple des bains acides sulfuriques et on décape dans des conditions adaptées pour enlever environ 25 g/m2 sur chaque face de bande de tôle.

Selon l'invention, afin que l'opération de mise en forme ultérieure ne dégrade pas la réactivité de surface apportée par l'opération de décapage, ce premier traitement de surface est choisi selon l'invention de manière à satisfaire les trois critères suivants :

1/ Critère de résistance à la corrosion : il importe, qu'après 10 cycles en test humidotherme selon la

norme DIN 50017, la surface décapée puis traitée ne présente aucune trace de rouille rouge.

Chaque cycle humidotherme comporte deux étapes successives : une première étape durant 8 heures à 40°C sous 100% d'humidité relative et une deuxième étape durant 16 heures à température et sous humidité ambiantes.

2/ Critère de lubrification : il importe qu'après emboutissage en forme de coupelle à fond plat d'un flan de diamètre 90 mm de tôle d'acier, décapé puis traité, emboutissage sans autre apport d'agent de lubrification sur une hauteur de 25 mm à la vitesse de 1,6 mm/s par un poinçon de diamètre 50 mm, on n'observe aucune rupture dudit flan lorsque la force de serre-flan des bords dudit flan est inférieure ou égale à 65 kN.

3/ Critère de dégraissage : il importe de ne pouvoir observer aucune trace significative du traitement après dégraissage de la surface décapée puis traitée dans les conditions suivantes : d'abord immersion pendant 3 minutes dans un bain porté à environ 60°C contenant 35 g/l de métasilicate de sodium, 16 g/l de phosphate trisodique et 2 g/l d'acide nitriloacétique, puis rinçage à l'eau de ville à température ambiante par immersion pendant 1 minute puis par aspersion pendant 0,5 minute.

On estime ne pouvoir observer aucune trace significative du traitement après dégraissage de la surface, lorsqu'en appliquant un film d'eau sur la surface dégraissée, on n'observe aucune rupture du film d'eau sur ladite surface.

Il existe plusieurs types de traitements de surface dits « de protection temporaire contre la corrosion » et de « prélubrification » qui sont susceptibles de satisfaire ces trois critères, comme par exemple l'application, sur la surface décapée :

- d'une composition huileuse telle que décrite par exemple dans le brevet FR 2 562 907 ; cette composition contient : un mélange A comprenant 95 à 65% en poids d'huile minérale ayant une viscosité de l'ordre de 15.10^{-6} à 30.10^{-6} m^2/s à 40°C et de 5 à 35% d'un produit comprenant un alkylarylsulfonate calcique basique et un pétrolatum oxydé, un sel calcique de pétrolatum oxydé ou un sulfonate calcique de pétrole, et un mélange B, en une quantité de 0,75 à 5% en poids calculé sur le poids de mélange A, contenant un acide aliphatique supérieur saturé ayant de 12 à 18 atomes de carbone, un agent mouillant non ionique saturé et un agent antioxydant phénolique thermiquement stable.

  L'application de 2 g/m^2/face d'une huile référencée V14 de la Société FUCHS convient à cet effet.
- d'une émulsion aqueuse d'huile telle que décrite dans le brevet FR 2 692 912 de la Société SOLLAC ou WO 91/05 033 de la Société HENKEL.

  De préférence, après séchage, la densité surfacique de ladite couche est inférieure ou égale à 0,5 g/m2/face.

  L'application de 0,5 g/m^2/face d'une émulsion référencée AQUASAFE 21 ou AQUA 2 de la Société CASTROL convient à cet effet.
- d'une solution aqueuse contenant, en solution, un éthoxylate d'alcool gras et un inhibiteur de corrosion.

Les opérations de rinçage et de séchage qui accompagnent le décapage et le premier traitement de surface sont connues en elles-mêmes et ne sont pas décrites ici en détail.

Avantageusement le décapage et ce premier traitement de surface sont réalisés en ligne après l'écrouissage, à cadence élevée, par exemple à la vitesse de 30 m/min. ou au delà ; le temps de décapage peut être notablement réduit par rapport aux temps de décapage des procédés de préparation de l'art antérieur: par exemple 2 à 25 secondes par rapport à couramment plus de cinq minutes dans l'art antérieur.

Les boues de décapage sont ici traités d'une manière économique dans des installations de traitement d'effluents prévues par ailleurs pour traiter les effluents de laminage et d'écrouissage.

La tôle décapée et traitée (premier traitement) en une seule opération peut être alors considérée comme un produit commercial intermédiaire, apprêté à l'émaillage direct.

Cette tôle est en effet généralement bobinée et expédiée vers les émailleurs.

Grâce au premier traitement de surface effectué après décapage, cette tôle résiste à la corrosion pendant les périodes de transport et de stockage, qui dépassent généralement une journée, et peuvent atteindre un à trois mois.

Les émailleurs procèdent ensuite aux opérations suivantes dans l'ordre suivant: mise en forme suivie du dégraissage, deuxième traitement de surface dit de « nickelage » et émaillage direct à proprement parler.

On met en forme avec ou sans lubrification complémentaire de la prélubrification, généralement par emboutissage, et on dégraisse la pièce formée, par exemple dans une solution alcaline.

Grâce au premier traitement de surface, et même si on utilise une huile d'emboutissage classique pour la lubrification, le coefficient de frottement de la tôle contre les outils de mise en forme est plus faible qu'avec une tôle qui n'aurait pas été traitée selon les critères précédemment mentionnés, ce qui facilite l'opération de mise en forme.

Après mise en forme, on procède ensuite directement au deuxième traitement de surface du procédé de préparation selon l'invention.

Ce traitement est d'un type classique de nickelage par une solution contenant des cations de nickel, connue en elle-même pour préparer une surface métallique

à l'émaillage direct.

La solution contient par exemple des anions sulfates ou phosphites.

De préférence, les conditions de nickelage sont adaptées d'une manière connue en elle-même pour obtenir un dépôt de 0,5 à 2,5 g/m2 à la surface de l'objet à émailler.

Les effluents de nickelage sont ceux qu'on trouve habituellement en amont des installations d'émaillage en direct de l'art antérieur et ne posent aucun problème particulier de traitement.

Les opérations de rinçage et de séchage qui accompagnent le nickelage sont connues en elles-mêmes et ne sont pas décrites ici en détail.

L'objet ainsi préparé selon l'invention est maintenant prêt pour l'émaillage direct.

On enduit donc alors l'objet d'une seule couche d'émail de couverte que l'on cuit d'une manière connue en elle-même.

Selon l'invention, et alors même que la mise en forme est réalisée après décapage, on obtient une couche d'émail présentant une adhérence tout à fait comparable à celle qu'on obtiendrait dans un procédé classique où le décapage est réalisé après mise en forme ; ce résultat indique que, même après mise en forme, la surface, décapée et traitée une première fois, est restée suffisamment réactive et/ou microrugueuse pour rendre efficace le traitement de nickelage.

Grâce à l'ordre des opérations de préparation de la tôle à l'émaillage et aux critères définissant le premier traitement de surface, on déplace avantageusement une partie de la préparation de surface pour le décapage, à savoir le décapage, avant la mise en forme : le décapage peut alors être effectué en continu sur la bande de tôle directement en aval du laminage, sur des installations industrielles de grande capacité qui bénéficient d'installations largement dimensionnées de traitement des effluents et des boues.

Ce traitement de surface de « protection temporaire » et de « prélubrification » est beaucoup plus simple et efficace que le traitement décrit dans le document déjà cité FR 2 196 400.

Les produits de traitement de surface qu'on utilise au premier traitement sont en général facilement éliminés au moment du dégraissage, juste après la mise en forme, ce qui est nécessaire pour offrir une bonne réactivité de surface dans les étapes suivantes du procédé ; les effluents de dégraissage sont en général faciles à traiter.

L'exemple suivant illustre l'invention.

A partir d'une tôle d'acier pour émaillage sortant directement d'un train de laminage à froid, plus précisément de la cage d'écrouissage, on procède aux opérations suivantes dans l'ordre suivant :

1/ Décapage de la tôle dégraissée dans une solution d'acide sulfurique portée à 90°C pendant une durée adaptée pour enlever 20 à 25 mg/m2/face.

La température élevée du bain de décapage permet d'améliorer la cinétique et donc la productivité.

2/ Premier traitement de surface par application en une seule opération sur la tôle décapée de 2 g/m2/face d'une couche uniforme d'huile référencée V14 de la Société FUCHS.

3/ Après stockage éventuel en atmosphère ambiante pendant 1 jour à trois mois, mise en forme par emboutissage sous lubrification classique de la tôle décapée et traitée, puis dégraissage à 90°C pendant 10 minutes dans une solution référencée OAKITE 19 de la Société LAPORTE.

4/ Deuxième traitement de surface dit de « nickelage » par application d'une couche de 0,8 à 1,6 g/m2/face de sulfate de nickel à partir d'une solution de sulfate de nickel à 70°C de pH environ égal à 2,5.

5/ Emaillage direct par application d'une fritte référencée L138 de la Société FERRO, la cuisson étant effectuée pendant 5 minutes environ à 820°C environ.

On obtient un objet en tôle émaillée dont la couche d'émail présente une qualité de surface et une adhérence proche de celle qu'on obtiendrait en procédant comme dans l'art antérieur, à savoir selon les mêmes opérations mais dans l'ordre suivant : 1/ En sortie de laminage, premier traitement de surface (protection temporaire contre la corrosion et prélubrification) - 2/ Après stockage éventuel, mise en forme suivie d'un dégraissage - 3/ Décapage - 4/ Deuxième traitement de surface (nickelage) - 5/ Emaillage direct.

Revendications

1. Procédé de préparation d'un objet en tôle d'acier émaillé en mode direct, caractérisé en ce qu'il comprend les opérations suivantes dans l'ordre suivant :

   - une opération de décapage suivie immédiatement d'une seule opération de traitement de surface de protection temporaire contre la corrosion et de prélubrification,
   - une opération de mise en forme suivie d'un dégraissage,
   - une opération de traitement de surface dit de nickelage,
   - et une opération d'émaillage direct à proprement parler,

   et caractérisé en ce que ledit traitement de surface de protection temporaire contre la corrosion et de prélubrification est choisi de manière à satisfaire les trois critères suivants, lorsqu'il est appliqué après décapage sur une tôle d'acier nu d'épaisseur mm et de nuance DC 03 ED ou DC 04 ED par ré-

férence à la norme EN 10209 :

1/ Critère de résistance à la corrosion : il importe, qu'après 10 cycles en test humidotherme selon la norme DIN 50017, la surface décapée puis traitée ne présente aucune trace de rouille rouge.

2/ Critère de lubrification : il importe qu'après emboutissage en forme de coupelle à fond plat d'un flan plat de diamètre 90 mm de ladite tôle d'acier, décapé puis traité, emboutissage sans autre apport d'agent de lubrification sur une hauteur de 25 mm à la vitesse de 1,6 mm/s par un poinçon de diamètre 50 mm, on n'observe aucune rupture dudit flan lorsque la force de serre-flan des bords dudit flan est inférieure ou égale à 65 kN.

3/ Critère de dégraissage : il importe de ne pouvoir observer aucune trace significative du traitement après dégraissage de la surface décapée puis traitée dans les conditions suivantes : d'abord immersion pendant 3 minutes dans un bain porté à environ 60°C contenant 35 g/l de métasilicate de sodium, 16 g/l de phosphate trisodique et 2 g/l d'acide nitriloacétique, puis rinçage à l'eau de ville à température ambiante par immersion pendant 1 minute puis par aspersion de la même eau pendant 0,5 minute.

2. Procédé selon la revendication 1 caractérisé en ce que le traitement de surface dit de protection temporaire contre la corrosion et de prélubrification est réalisé par application d'une couche uniforme d'huile.

3. Procédé selon la revendication 1 caractérisé en ce que le traitement de surface dit de protection temporaire contre la corrosion et de prélubrification est réalisé par application d'une couche uniforme d'émulsion aqueuse d'huile.

4. Procédé selon la revendication 3 caractérisé en ce que, après séchage, la densité surfacique de ladite couche est inférieure ou égale à 0,5 g/m2/face.

5. Procédé selon la revendication 1 caractérisé en ce que le traitement de surface dit de protection temporaire contre la corrosion et de prélubrification est réalisé par application d'une solution aqueuse contenant, en solution, un éthoxylat d'alcool gras et un inhibiteur de corrosion.

6. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisé en ce que l'on fixe les conditions de nickelage pour obtenir un dépôt compris entre 0,5 et 2,5 g/m2 à la surface de l'objet à émailler.

7. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisé en ce que la période séparant l'opération de décapage et de traitement de surface et l'opération de mise en forme est supérieure à 1 jour.

Office européen des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 98 40 0466

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.6)
D,A	FR 2 196 400 A (KAWASAKI STEEL CO) 15 mars 1974 * le document en entier *	1	C23D3/00
P,A	EP 0 765 952 A (LORRAINE LAMINAGE) 2 avril 1997 * le document en entier *	1	

DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6)

C23D

Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications

Lieu de la recherche	Date d'achèvement de la recherche	Examinateur
LA HAYE	28 mai 1998	Brothier, J-A

CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES

X : particulièrement pertinent à lui seul
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie
A : arrière-plan technologique
O : divulgation non-écrite
P : document intercalaire

T : théorie ou principe à la base de l'invention
E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date
D : cité dans la demande
L : cité pour d'autres raisons

& : membre de la même famille, document correspondant

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)