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

(11) EP 1 469 197 A1

(12) DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
20.10.2004 Bulletin 2004/43

(51) Int Cl.[7]: **F02P 3/045**

(21) Numéro de dépôt: **04008309.9**

(22) Date de dépôt: **06.04.2004**

(84) Etats contractants désignés:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IT LI LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR
Etats d'extension désignés:
AL HR LT LV MK

(30) Priorité: **17.04.2003 FR 0304834**

(71) Demandeur: **Siemens VDO Automotive**
31036 Toulouse Cédex 1 (FR)

(72) Inventeurs:
- **L'Inventeur a renoncé à sa désignation.**

(54) Procédé de contrôle du courant primaire d'allumage d'un moteur à combustion interne à allumage commandé

(57) Dans ce procédé de commande d'un courant primaire dans une bobine d'allumage d'un moteur à combustion interne à allumage commandé, le courant est établi dans un circuit primaire inductif pendant une durée donnée, appelée temps de conduction, et déterminée par le calcul et/ou en fonction de mesures réalisées dans le circuit primaire,

Le temps de conduction est calculé selon les étapes suivantes :

- prédétermination du temps de conduction (td_i),
- réalisation d'au moins une mesure de l'intensité (Ic_i) du courant dans le circuit primaire à une date (t_i) comprise dans le dernier dixième du temps de conduction prédéterminé (td_i),
- estimation de l'intensité du courant (If_i) à la fin du temps de conduction (td_i) prédéterminé en fonction de la (des) mesure(s) réalisée(s),
- correction éventuelle du temps de conduction (td_i) pour le cycle d'allumage au cours duquel la dernière mesure d'intensité a été réalisée en fonction de l'estimation précédente et de l'intensité de courant souhaitée ($I_{viséei}$) en fin de temps de conduction.

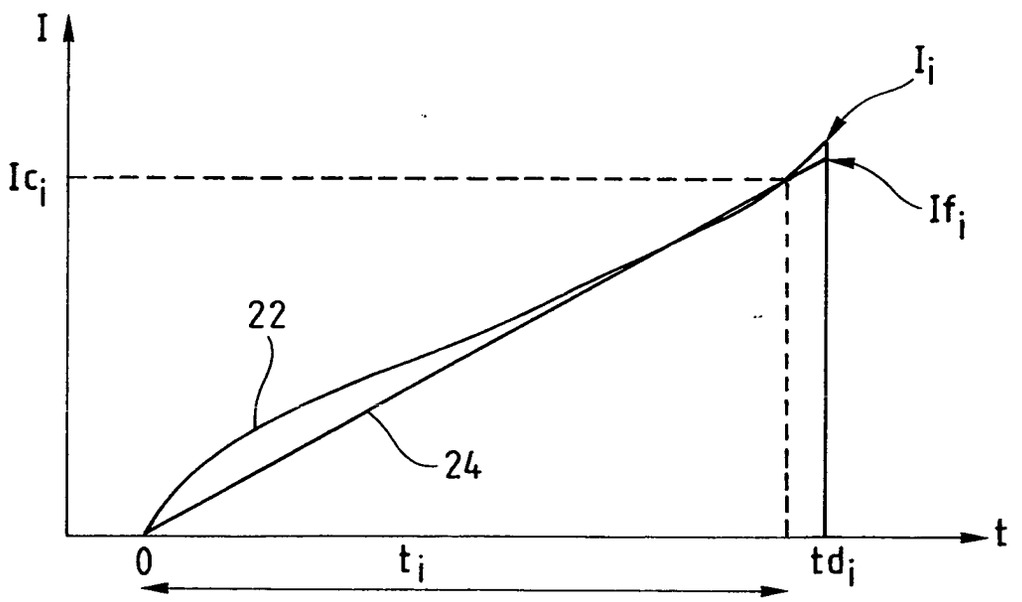


Fig. 2

EP 1 469 197 A1

Description

[0001] La présente invention concerne un procédé de contrôle du courant primaire d'allumage dans un moteur à combustion interne à allumage commandé.

[0002] Dans un tel moteur, un mélange carburant/comburant est allumé à l'aide d'une étincelle pour provoquer une explosion motrice. L'étincelle est produite par une bougie. Cette dernière présente deux électrodes entre lesquelles un arc électrique est provoqué pour réaliser l'étincelle. Il faut entre les électrodes une différence de potentiel assez importante pour pouvoir créer un arc mais il faut également qu'un courant circule entre les électrodes pour apporter assez d'énergie au mélange carburant/comburant et l'enflammer.

[0003] De manière classique, la différence de potentiel importante aux bornes des électrodes de la bougie est obtenue en créant une rupture de courant dans un circuit comportant un enroulement primaire, et en amplifiant la surtension qui en résulte dans un enroulement secondaire. On fait circuler un courant dans le circuit primaire pendant un temps déterminé, appelé temps de dwell et aussi temps de conduction. Une durée classique est de l'ordre de 3 à 4 millisecondes. L'intensité du courant dans le circuit primaire augmente progressivement pendant tout le temps de dwell. Il est important de maîtriser parfaitement la valeur de l'intensité au moment de la rupture du circuit. En effet, si cette intensité est trop faible, l'énergie délivrée à la bougie n'est pas suffisante pour enflammer le mélange carburant/comburant. Si au contraire cette intensité est trop importante, des problèmes thermiques apparaissent au niveau de la bobine. Le courant circulant dans celle-ci étant trop important, celle-ci s'échauffe par effet Joule, ce qui crée des phénomènes parasites. De plus, les bobines ont actuellement tendance à devenir de plus en plus petites et utilisent des fils de diamètre de plus en plus faible. De ce fait elles sont plus sensibles aux problèmes thermiques que les bobines de tailles plus importantes.

[0004] Lors de l'établissement du courant dans le circuit primaire, l'intensité du courant augmente sensiblement linéairement mais cette croissance devient plus rapide en fin du temps de dwell. Il convient donc de maîtriser parfaitement ce temps de dwell car une faible variation de celui-ci entraîne une variation très sensible de l'intensité du courant dans le circuit primaire au moment de la rupture du circuit.

[0005] Plusieurs procédés et dispositifs sont connus pour maîtriser au mieux ce courant. On cite ici par exemple le procédé et le dispositif révélés par le document FR-2 820 465. Au préambule de ce document, la problématique exposée ci-dessus est reprise. La solution proposée dans ce document est de définir une fenêtre temporelle de largeur prédéterminée. Un convertisseur analogique numérique (CAN) fait alors des mesures d'intensité à intervalles réguliers. Lorsqu'une acquisition est faite dans la fenêtre temporelle prédéfinie, cette mesure est prise en compte. On étudie alors le comportement de la courbe donnant l'intensité du courant par rapport au temps en fonction des valeurs relevées. A partir du comportement de cette courbe dans la fenêtre temporelle prédéfinie, on en déduit le comportement de cette courbe au moment de la rupture du circuit électrique. Ce procédé donne de bons résultats mais sa mise en oeuvre est assez lourde car il faut déterminer pour chaque type de bobine un jeu de coefficients qui permet de calculer, à partir des acquisitions faites dans la fenêtre prédéfinie, le comportement de l'intensité au moment de la rupture du circuit primaire.

[0006] La présente invention a alors pour but de fournir un procédé permettant de contrôler l'intensité dans le circuit primaire au moins aussi fiable mais sans nécessiter la mise en place d'un calibrage comme c'est le cas pour le procédé décrit dans le document précité. De préférence, la mise en oeuvre du procédé selon l'invention ne nécessite pas de surcoût au niveau du circuit d'allumage.

[0007] A cet effet, elle propose un procédé de commande d'un courant primaire dans une bobine d'allumage d'un moteur à combustion interne à allumage commandé, dans lequel le courant est établi dans un circuit primaire inductif pendant une durée donnée, appelée temps de conduction, et déterminée par le calcul et/ou en fonction de mesures réalisées dans le circuit primaire.

[0008] Selon la présente invention, le temps de conduction est calculé selon les étapes suivantes :

- prédétermination du temps de conduction,
- réalisation d'au moins une mesure de l'intensité du courant dans le circuit primaire à une date comprise dans le dernier dixième du temps de conduction prédéterminé,
- estimation de l'intensité du courant à la fin du temps de conduction prédéterminé en fonction de la (des) mesure(s) réalisée(s),
- correction éventuelle du temps de conduction pour le cycle d'allumage au cours duquel la dernière mesure d'intensité a été réalisée en fonction de l'estimation précédente et de l'intensité de courant souhaitée en fin de temps de conduction.

[0009] Le fait de prévoir de réaliser une mesure dans le dernier dixième du temps de conduction permet d'obtenir une bonne approximation de l'intensité du courant lors de l'ouverture du circuit. Ceci permet de gagner en précision dans la détermination du temps de conduction. Il est ainsi inutile de caractériser précisément les bobines d'allumage pour extrapoler leur comportement juste avant l'ouverture du circuit primaire car la mesure effectuée donne une indication assez précise de ce comportement.

[0010] La correction du temps de conduction peut être réalisée pour le cycle d'allumage au cours duquel la dernière mesure d'intensité a été réalisée mais elle peut aussi être réalisée lors d'un cycle suivant.

[0011] Dans une forme de réalisation de l'invention, le temps de conduction prédéterminé est obtenu par exemple à partir de tables mémorisées dans un dispositif de gestion et de commande de la bobine d'allumage en fonction de paramètres tels notamment la différence de potentiel appliquée aux bornes du circuit primaire.

[0012] Dans une forme de réalisation préférée, l'estimation du courant à la fin du temps de conduction prédéterminé est réalisée à partir d'une mesure par extrapolation linéaire. Une telle extrapolation est facilement réalisable et donne dans le cas présent de très bons résultats. Pour augmenter cependant la précision du procédé, on peut aussi prévoir une extrapolation d'ordre supérieure mais le gain en précision n'est alors pas très sensible.

[0013] Pour éviter une effet de "granularité" de la mesure et ne pas obtenir d'un cycle d'allumage au cycle suivant des différences de correction importantes par rapport à la valeur du temps de conduction prédéterminé, le procédé de commande selon l'invention propose que l'estimation du courant à la fin du temps de conduction prédéterminé est réalisée par extrapolation linéaire de la mesure réalisée en réalisant une moyenne avec des mesures précédemment effectuées. Dans ce cas, une moyenne glissante de l'intensité du courant final estimée est par exemple réalisée.

[0014] De même que pour l'estimation du courant final, la correction du temps de conduction est de préférence réalisée linéairement en fonction de l'intensité du courant final, moyennée ou non.

[0015] Le procédé de commande selon l'invention permet de prévoir que l'intensité du courant final souhaitée soit déterminée en fonction du régime du moteur correspondant. Dans ce cas, le temps de conduction prédéterminé, lorsqu'il est calculé à partir de tables, dépend alors aussi du régime du moteur correspondant.

[0016] Des détails et avantages de la présente invention ressortiront mieux de la description qui suit, faite en référence au dessin schématique annexé sur lequel :

La figure 1 représente schématiquement un système d'allumage pour un moteur à combustion interne à allumage commandé, et

La figure 2 est un graphe représentant les variations de l'intensité du courant dans le circuit primaire durant le temps de dwell.

[0017] La figure 1 représente schématiquement un dispositif d'allumage pour un moteur à combustion interne à allumage commandé. On reconnaît sur cette figure une bobine d'allumage classique. Cette bobine comporte un enroulement primaire 2 appelé aussi couramment "primaire" et un enroulement secondaire 4 appelé couramment "secondaire". Ces deux enroulements coopèrent l'un avec l'autre de manière à former un transformateur 6 élévateur de tension.

[0018] L'enroulement primaire 2 est alimenté par une source de tension 8 qui est habituellement la batterie du véhicule correspondant. Un interrupteur 10 qui se présente ici sous la forme d'un transistor commande l'alimentation électrique de l'enroulement primaire 2.

[0019] L'enroulement secondaire 4 présente une borne commune avec l'enroulement primaire 2. L'autre borne de l'enroulement secondaire 4 est reliée à une électrode d'une bougie d'allumage 12, l'autre électrode de cette bougie étant reliée à la masse 14.

[0020] Lorsqu'une différence de potentiel importante apparaît entre les électrodes de la bougie 12, une étincelle se produit et permet, dans la mesure où l'énergie au niveau de l'étincelle est suffisante, d'enflammer un mélange carburant/comburant environnant les électrodes de la bougie 12. Cette différence de potentiel importante est réalisée en provoquant une surtension aux bornes de l'enroulement primaire 2. De manière connue, une surtension se produit aux bornes d'un enroulement présentant une inductance lorsque le circuit électrique comportant cette inductance est ouvert. Cette surtension aux bornes de l'enroulement primaire est amplifiée par le transformateur 6 et l'on obtient ainsi classiquement une tension de plusieurs kV au niveau de l'enroulement secondaire 4 et donc des électrodes de la bougie 12. Un dispositif de gestion et de commande 16 de la bobine d'allumage commande l'ouverture et la fermeture de l'interrupteur 10 transistorisé.

[0021] Ce dispositif de gestion et de commande 16 est relié à une unité centrale gérant le moteur et de laquelle elle peut recevoir des informations comme par exemple le régime N du moteur correspondant. Ce dispositif de commande et de gestion 16 reçoit également des informations sur le circuit primaire de la bobine d'allumage. Ainsi, il connaît la différence de potentiel V fournie par la source de tension 8 et l'intensité I du courant circulant dans ce circuit primaire. Un convertisseur 18 analogique/numérique (ou CAN) permet de mesurer l'intensité du courant I. Ce convertisseur 18 mesure en fait une différence de potentiel aux bornes d'une résistance 20 connue. Un microcontrôleur intégré au convertisseur 18 gère les acquisitions faites par celui-ci. Ainsi, quand une mesure est effectuée, on connaît précisément la date à laquelle cette mesure est effectuée. On peut ainsi situer cette mesure par rapport à la fermeture de l'interrupteur 10 c'est-à-dire par rapport au début de l'établissement d'un courant dans le circuit primaire.

[0022] La figure 2 présente une courbe 22 montrant l'évolution de l'intensité du courant I dans le circuit primaire en fonction du temps t. On suppose que l'interrupteur 10 se ferme à l'instant t = 0 et s'ouvre à l'instant $t = td_i$.

[0023] A l'instant t = 0, l'intensité est nulle tandis qu'à l'instant $t = td_i$ l'intensité du courant dans le circuit primaire vaut I_i.

[0024] On remarque qu'à proximité de td_i l'intensité I augmente plus rapidement (soit dI/dt croissant). Cette courbe 22 correspond à une courbe de courant généralement constatée dans le circuit primaire d'une bobine d'allumage.

[0025] Pour que l'étincelle soit produite au niveau de la bougie 12 après l'ouverture du circuit primaire à la date $t = td_{i,}$ il faut que I_i , >= $\mathbf{I_{ref}}$ où $\mathbf{I_{ref}}$ correspond à la valeur minimale permettant l'allumage du mélange carburant/comburant.

[0026] Comme mentionné au préambule, il convient que la valeur I_i ne dépasse pas trop la valeur $\mathbf{I_{ref}}$ pour ne pas risquer d'endommager la bobine. Comme il est connu de l'homme du métier, en adaptant la valeur $td_{i,}$ qui correspond au temps de dwell pour le ième cycle d'allumage, on agit directement sur la valeur $I_{i.}$ En augmentant le temps de dwell, ou temps de conduction, du ième cycle on augmente la valeur de l'intensité $|_i$ du courant traversant le circuit primaire à la fin de ce temps de conduction. Inversement, en diminuant le temps de dwell on diminue l'intensité du courant en fin de cycle d'allumage.

[0027] Pour ajuster au mieux la valeur de l'intensité à la fin du temps de dwell et obtenir dans le circuit primaire au moment de l'ouverture de l'interrupteur 10 un courant d'intensité aussi proche que possible d'une valeur $I_{visée}$, la présente invention propose d'effectuer une mesure de l'intensité à l'aide du convertisseur 18 à une date t_i très proche de td_i. On choisit de préférence $t_i >= 0,9\ td_i$.

[0028] La valeur td_i est par exemple calculée par le dispositif de commande et de gestion 16 à l'aide d'une table mémorisée dans celui-ci et donnant pour chaque cycle un temps de dwell en fonction de la tension V aux bornes de la source de tension 8.

[0029] La valeur de l'intensité mesurée à la date $t = t_i$ est Ic_i.

[0030] On détermine alors la droite 24 passant par l'origine et par le point ($t_{i,}$ Ic_i). L'équation de cette droite est la suivante :

$$I = (Ic_i / t_i).\ t$$

[0031] Pour faire alors une estimation de l'intensité du courant à la fin du temps de conduction, on calcule l'intersection de la droite 24 avec la droite d'équation $t = td_i$. On trouve alors le point de coordonnées (td_i, If_i), où If_i est la valeur estimée de l'intensité à la fin du temps de conduction. On compare alors la valeur de If_i à la valeur $I_{visée\ i}$ de l'intensité du courant que l'on souhaite avoir à l'ouverture de l'interrupteur 10. Bien entendu, si $If_i = I_{visée\ i}$ alors le dispositif de commande et de gestion 16 commandera l'ouverture de l'interrupteur 10 à la date $t = td_i$. Dans le cas contraire, un nouveau temps de dwell est calculé. On le calcule par exemple par approximation linéaire, ce qui donne alors l'équation suivante :

$$td_{cor\ i} = (I_{visée\ i} /If_i).td_i$$

[0032] On applique donc un coefficient de correction à la valeur du temps de dwell ou temps de conduction, précédemment déterminée par le dispositif de commande et de gestion 16 en fonction notamment de la tension V aux bornes de la source de tension 8.

[0033] En théorie et dans la pratique, ce procédé fonctionne et permet d'obtenir une intensité satisfaisante lors de l'ouverture du circuit primaire. On remarque que compte tenu de la forme de la courbe 22, notamment au voisinage de son extrémité (à droite sur la figure 2), l'intensité réelle est normalement légèrement supérieure à l'intensité visée. Cette différence est très faible et ne risque pas d'endommager la bobine d'allumage.

[0034] Compte tenu des incertitudes de mesure, tant au niveau de l'intensité que du temps, il est préférable de moyenner les mesures réalisées. On évite ainsi les effets de "granularité" de la mesure, effets bien connus de l'homme du métier. L'invention propose alors de calculer $td_{cor\ i}$ non seulement en fonction de la mesure effectuée au cours du ième cycle mais également en fonction des mesures effectuées au cours des (n-1) cycles précédents. On estime alors l'intensité finale du courant en fonction de l'intensité finale estimée lors du cycle précédent et de la valeur de l'intensité finale estimée au cycle actuel. On a alors l'équation :

$$If_{moy\ i} = ((n-1)\ If_{moy\ i-1} + If_i)/n$$

où $If_{moy\ i}$ est la valeur du courant estimée à la fin du ième cycle, et

$If_{moy\ i-1}$ est la valeur de l'intensité du courant estimée en fin de cycle lors du cycle précédent.

[0035] Pour calculer alors $td_{cor\ i}$ on peut reprendre la formule indiquée plus haut mais on peut aussi, en variante, procéder de la manière suivante. On calcule tout d'abord un coefficient de correction k_i en fonction du même coefficient de correction k_{i-1} calculé lors du cycle précédent. On définit alors k_i de la manière suivante :

$$k_i = k_{i-1} + [filtre.\ (I_{visée\ i} - If_{moy\ i}) / I_{visée\ i}]$$

où filtre est un coefficient fixe mémorisé dans le dispositif de commande et de gestion 16.

[0036] Le temps de conduction corrigé est alors calculé de la manière suivante :

$$td_{cor\ i} = k_i\ .\ td_i$$

[0037] Le procédé tel que décrit ci-dessus permet donc de façon simple et fiable d'obtenir au moment de l'ouverture du circuit primaire un courant dont les caractéristiques permettent d'avoir une énergie suffisante au niveau de la bougie 12 correspondante sans créer de problème d'ordre thermique au niveau de la bobine d'allumage.

[0038] Pour obtenir une plus grande précision encore, l'invention propose de faire varier l'intensité $I_{visée}$ en

fonction du régime moteur. Bien entendu, en faisant varier la valeur de $I_{visée}$ on fait également varier la valeur du temps de dwell prédéterminée par le dispositif de commande et de gestion. Cette valeur, prédéterminée par le dispositif de commande et de gestion 16, dépend alors à la fois de la tension V aux bornes de la source de tension 8 et du régime du moteur N.

[0039] Par rapport aux procédés de l'art antérieur connus, le procédé selon l'invention présente l'avantage d'être d'une grande simplicité tout en étant d'une grande précision. Les seules calibrations à prévoir lors de la mise en oeuvre de ce procédé sont l'établissement des tables donnant la valeur de l'intensité $I_{visée}$ en fonction de la tension régnant aux bornes de la source de tension alimentant le circuit primaire et éventuellement aussi du régime moteur. Il suffit donc de réaliser une table de dwell comme celle qui est réalisée habituellement pour tout système d'allumage électronique.

[0040] De plus, dans la forme de réalisation prévoyant de moyenner les mesures précédemment réalisées, il n'y a pas de variations importantes d'une correction à l'autre. La correction effectuée par rapport à la table de dwell mémorisée dans le dispositif de commande et de gestion est ainsi progressive.

[0041] La présente invention ne se limite pas aux formes de réalisation décrites ci-dessus à titre d'exemples non limitatifs. Elle concerne également toutes les variantes de réalisation à la portée de l'homme du métier dans le cadre des revendications ci-après.

[0042] Ainsi par exemple on pourrait réaliser deux mesures de l'intensité durant le temps de dwell, dont une à proximité de la fin de ce temps de dwell, pour essayer d'améliorer la précision du procédé. On peut ici aussi imaginer de réaliser, non plus une estimation par approximation linéaire, mais par une approximation d'ordre supérieur.

[0043] La description ci-dessus utilise pour moyenner les mesures effectuées une moyenne arithmétique. D'autres moyennes peuvent également être réalisées sans pour autant sortir du cadre de la présente invention.

[0044] Dans les formes de réalisation décrites ci-dessus la (les) mesure(s) est (sont) utilisée(s) pour modifier le temps de conduction du cycle d'allumage au cours duquel la mesure est réalisée. Toutefois, il est également envisageable d'utiliser la valeur corrigée mesurée pour la détermination du temps de conduction du cycle suivant. On peut alors imaginer par exemple un convertisseur mesurant l'intensité du courant le plus près possible de la fin du temps de dwell. La mesure alors effectuée est comparée à l'intensité $I_{visée}$ et le temps de dwell du cycle suivant est calculé en fonction de la mesure réalisée. On peut estimer que la mesure réalisée donne la valeur réelle de l'intensité du courant en fin de temps de conduction ou bien estimer la valeur en fin de temps de conduction à partir de la mesure réalisée par une formule prédéterminée.

Revendications

1. Procédé de commande d'un courant primaire dans une bobine d'allumage d'un moteur à combustion interne à allumage commandé, dans lequel le courant est établi dans un circuit primaire inductif pendant une durée donnée, appelée temps de conduction, et déterminée par le calcul et/ou en fonction de mesures réalisées dans le circuit primaire,
   caractérisé en ce que le temps de conduction est calculé selon les étapes suivantes :
   - prédétermination du temps de conduction (td_i) prédéterminé,
   - réalisation d'au moins une mesure de l'intensité (Ic_i) du courant dans le circuit primaire à une date (t_i) comprise dans le dernier dixième du temps de conduction prédéterminé (td_i),
   - estimation de l'intensité du courant (If_i) à la fin du temps de conduction (td_i) prédéterminé en fonction de la (des) mesure(s) réalisée(s),
   - correction éventuelle du temps de conduction (td_i) pour le cycle d'allumage au cours duquel la dernière mesure d'intensité a été réalisée en fonction de l'estimation précédente et de l'intensité de courant souhaitée ($I_{visée\ i}$) en fin de temps de conduction.

2. Procédé de commande selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le temps de conduction prédéterminé (td_i) est obtenu à partir de tables mémorisées dans un dispositif de gestion et de commande (16) de la bobine d'allumage en fonction de paramètres tels notamment la différence de potentiel (V) appliquée aux bornes du circuit primaire.

3. Procédé de commande selon l'une des revendications 1 ou 2, **caractérisé en ce que** l'estimation du courant (If_i) à la fin du temps de conduction prédéterminé (td_i) est réalisée à partir d'une mesure par extrapolation linéaire.

4. Procédé de commande selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** l'estimation du courant (If_i) à la fin du temps de conduction prédéterminé (td_i) est réalisée par extrapolation linéaire de la mesure réalisée en réalisant une moyenne avec des mesures précédemment effectuées.

5. Procédé de commande selon la revendication 4, **caractérisé en ce qu'**une moyenne glissante de l'intensité du courant final estimé est réalisée.

6. Procédé de commande selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** la correction du temps de conduction est réalisée linéairement en fonction de l'intensité du courant final, moyennée ou non.

7. Procédé de commande selon l'une des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** l'intensité du courant final souhaitée ($I_{visée\ i}$) est déterminée en fonction du régime (N) du moteur correspondant.

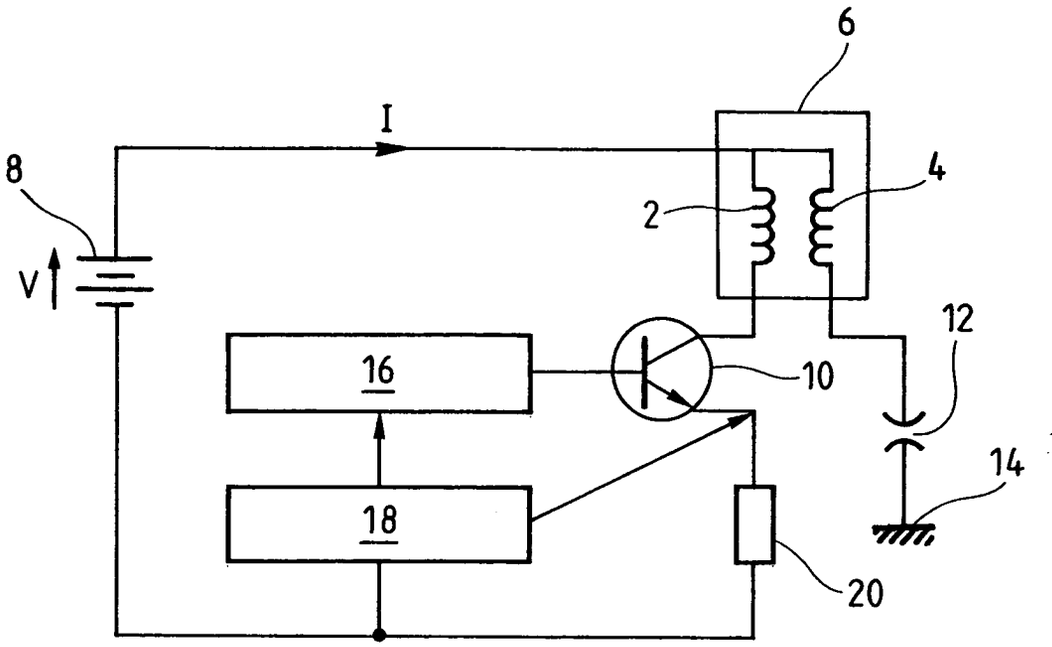


Fig. 1

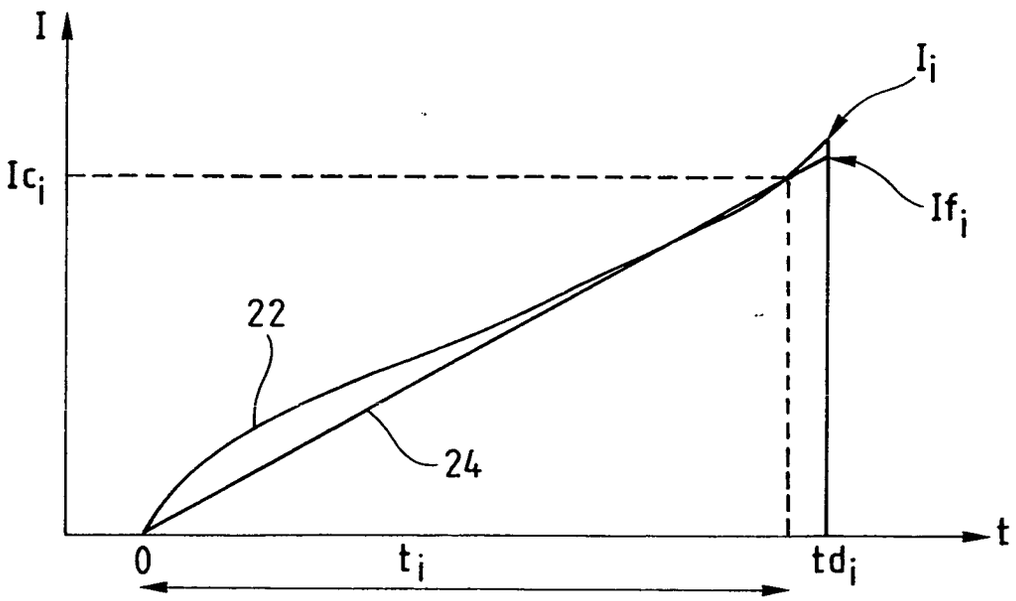


Fig. 2

Office européen des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 04 00 8309

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.7)
D,X	FR 2 820 465 A (SIEMENS AUTOMOTIVE SA) 9 août 2002 (2002-08-09) * colonne 7, ligne 34 - colonne 8, ligne 35; figure 2 * * colonne 3, ligne 22 - colonne 4, ligne 27; revendications * ---	1-4,6,7	F02P3/045
A	EP 0 559 540 A (MARELLI AUTRONICA) 8 septembre 1993 (1993-09-08) * colonne 1, ligne 15-21; figure 2 * * colonne 3, ligne 20-27 * ---	1-7	
A	EP 0 590 181 A (SIEMENS AG) 6 avril 1994 (1994-04-06) * colonne 3, ligne 15 - colonne 4, ligne 35; revendications 1,2 * * colonne 5, ligne 2-5; revendications 6,7 * -----	1,2	

DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.7)

F02P

Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications

Lieu de la recherche	Date d'achèvement de la recherche	Examinateur
MUNICH	8 juillet 2004	Ulivieri, E

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)

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO. EP 04 00 8309

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.
Lesdits members sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

08-07-2004

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR 2820465 A	09-08-2002	FR 2820465 A1	09-08-2002
EP 0559540 A	08-09-1993	FR 2688272 A1	10-09-1993
		EP 0559540 A1	08-09-1993
EP 0590181 A	06-04-1994	EP 0590181 A1	06-04-1994

EPO FORM P0460

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82