

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

①1 N° de publication :

2 963 097

(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

②1 N° d'enregistrement national :

11 56627

⑤1 Int Cl<sup>8</sup> : G 01 K 7/16 (2006.01), F 01 N 3/08, 3/10

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 21.07.11.

③0 Priorité : 23.07.10 DE 102010038361.9.

④3 Date de mise à la disposition du public de la  
demande : 27.01.12 Bulletin 12/04.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de  
recherche préliminaire : *Ce dernier n'a pas été  
établi à la date de publication de la demande.*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux  
apparentés :

⑦1 Demandeur(s) : ROBERT BOSCH GMBH — DE.

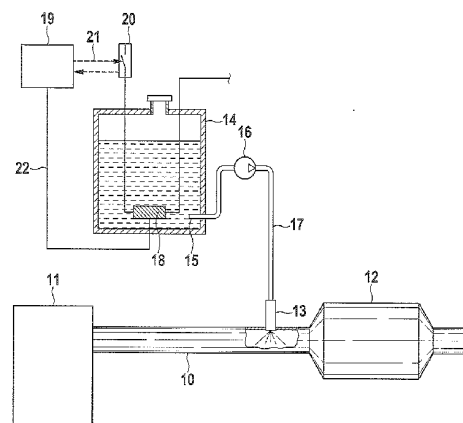
⑦2 Inventeur(s) : KLENK WOLFGANG, CHAINEUX  
MARC et HUMIENIK DARIUSZ.

⑦3 Titulaire(s) : ROBERT BOSCH GMBH.

⑦4 Mandataire(s) : CABINET HERRBURGER.

⑤4 PROCÉDE DE MESURE DE LA TEMPÉRATURE D'UN MILIEU ET CAPTEUR DE TEMPÉRATURE POUR LA  
MISE EN OEUVRE DU PROCÉDE.

⑤7 Procédé de mesure de la température d'un milieu qui  
est en contact avec au moins une installation de chauffage  
(18) ayant au moins un élément PTC,  
procédé caractérisé par les étapes suivantes:  
- saisir au moins une grandeur représentant l'intensité  
et/ou la tension et/ou la résistance sur l'élément PTC carac-  
téristique pendant le fonctionnement de l'installation de  
chauffage (18),  
- former au moins une grandeur guide à partir des va-  
leurs saisies,  
- former au moins une valeur de prédiction à partir de la  
grandeur guide dépendant du temps, et  
- exploiter au moins une grandeur de prédiction pour  
conclure à la température du milieu.



FR 2 963 097 - A1



**Domaine de l'invention**

La présente invention se rapporte à un procédé de mesure de la température d'un milieu en contact avec une installation de chauffage ayant un élément à coefficient de température positif ci-après nommé élément PTC.

L'invention se rapporte également à un capteur de température pour l'application d'un tel procédé.

**Etat de la technique**

On connaît des procédés et des dispositifs de gestion d'un moteur à combustion interne, notamment d'un moteur de véhicule automobile dont le système des gaz d'échappement est équipé d'un catalyseur SCR (catalyseur pour la réduction catalytique sélective). Ce catalyseur SCR réduit les oxydes d'azote ( $\text{NO}_x$ ) contenus dans les gaz d'échappement du moteur à combustion interne, en azote, en utilisant un agent réducteur. Cela permet de réduire considérablement la teneur en oxyde d'azote des gaz d'échappement. Pour la réaction il faut de l'ammoniac  $\text{NH}_3$  que l'on mélange aux gaz d'échappement. Comme réactifs ou agents réducteurs, on utilise souvent des produits dégagant de l'ammoniac  $\text{NH}_3$ . En règle générale, on utilise pour cela une solution aqueuse d'urée que l'on injecte dans la conduite des gaz d'échappement à l'aide d'une installation de dosage en amont du catalyseur SCR.

Pour stocker la solution d'urée, il faut un réservoir d'agent réducteur. Le point de congélation d'une solution usuelle d'urée, se situe à environ  $-11^\circ\text{C}$ , de sorte que pour une température ambiante correspondante, la solution d'urée sera gelée, et pour l'éviter, il faut équiper le réservoir d'agent réducteur d'un dispositif de chauffage de réservoir.

Un dispositif usuel de chauffage de réservoir se compose d'éléments chauffants électriques alimentés en courant électrique pour dégager de la chaleur. On prévoit par exemple pour cela des éléments chauffants ohmiques. Ces éléments peuvent être combinés avec des conducteurs froids, c'est-à-dire des éléments PTC. Les conducteurs froids sont formés de matériaux électroconducteurs qui ont une meilleure conductibilité du courant aux basses températures qu'aux températures élevées. Ainsi, la résistance électrique augmente avec la

température et ainsi la puissance calorifique dégagée diminue, ce qui correspond à une "autorégulation" de l'élément chauffant.

Pour permettre une commande du chauffage du réservoir en fonction de la demande, on utilise en général des capteurs de température installés dans le réservoir. Comme capteurs de température, on peut utiliser des éléments NTC qui sont des conducteurs chauds servant à mesurer la température. En fonction de la température mesurée, on chauffe le réservoir (ou les installations de chauffage du réservoir) pour dégeler l'agent réducteur. En fonction de la température, on pourra libérer ou non le dosage. En outre, on pourra diagnostiquer le réservoir d'agent réducteur ou le système de dosage.

Comme l'agent réducteur est une solution agressive, les capteurs de température installés dans le réservoir, sont exposés à des contraintes considérables et ainsi ils peuvent être défaillants.

#### 15 **But de l'invention**

La présente invention a pour but de développer des moyens de mesure de la température dans le réservoir d'agent réducteur qui soient très robustes et insensibles aux perturbations et de plus s'utilisent avec une mise en œuvre de moyens plus réduite et ainsi plus économique.

#### **Exposé et avantages de l'invention**

A cet effet, la présente invention a pour objet un procédé de mesure de la température d'un milieu qui est en contact avec au moins une installation de chauffage ayant au moins un élément PTC, procédé caractérisé par les étapes suivantes :

- saisir au moins une grandeur représentant l'intensité et/ou la tension et/ou la résistance sur l'élément PTC caractéristique pendant le fonctionnement de l'installation de chauffage,
- former au moins une grandeur guide à partir des valeurs saisies,
- 30 - former au moins une valeur de prédiction à partir de la grandeur guide dépendant du temps, et
- exploiter au moins une grandeur de prédiction pour conclure à la température du milieu.

L'invention a également pour objet un programme d'ordinateur et un produit programme d'ordinateur pour la mise en

œuvre d'un tel procédé ainsi qu'un capteur de température, notamment pour un réservoir d'agent réducteur dans un système de catalyseur SCR.

5 Le procédé de mesure de la température d'un milieu liquide, solide ou gazeux, s'applique à un réservoir (ou plus généralement un conteneur) du milieu équipé d'une installation de chauffage et ayant au moins un élément PTC. Le milieu est en contact direct ou indirect de conduction thermique avec l'installation de chauffage, de sorte qu'il y a échange de température. Dans le cas d'un milieu solide, l'installation de chauffage qui comporte au moins un élément PTC, peut également être en contact d'une autre manière avec le milieu, par exemple en étant coulée dans celui-ci ou par l'intermédiaire d'une liaison de conduction thermique.

15 Selon l'invention, pendant le fonctionnement de l'installation de chauffage, on saisit au moins une grandeur qui caractérise l'intensité et/ou la tension et/ou la résistance sur l'élément PTC. A partir des valeurs ainsi saisies, on forme au moins une grandeur guide de l'élément PTC. La grandeur guide est saisie en fonction du temps. A partir de la grandeur guide, on forme au moins une valeur de prédiction comme fonction de la grandeur guide dépendant du temps. Cette valeur de prédiction est utilisée pour conclure à la température du milieu contenu dans le réservoir ou le conteneur. L'exploitation de l'évolution de la grandeur guide pendant la période de chauffage, permet de tirer des conclusions relatives à la température de l'installation de chauffage au début de la période de chauffage. Comme on peut supposer que la température de l'installation de chauffage et la température du milieu sont équilibrées au début de la période de chauffage, la température de l'installation de chauffage permet de conclure directement à la température du milieu. Si par exemple, du fait d'une phase de chauffage qui s'est déroulée très peu avant, on peut supposer que la température du milieu et la température de l'installation de chauffage, ne se sont pas adaptées complètement et on tiendra compte alors de coefficients de correction appropriés. A mesure que la durée de l'activation de l'installation de chauffage augmente,

l'information saisie sur l'élément PTC selon l'invention donnera une température de plus en plus précise.

5 Ce procédé selon l'invention, s'applique d'une manière particulièrement avantageuse à la mesure de la température dans un réservoir d'agent réducteur d'un système de catalyseur SCR. L'exploitation de la valeur de prédiction, notamment en liaison avec d'autres grandeurs telles que par exemple les valeurs locales de la grandeur guide ou des valeurs isolées en différents points de mesure, permet de conclure à la température dans le réservoir d'agent 10 réducteur. Pour cela, il n'est pas nécessaire d'installer d'autres capteurs de température, distincts, dans le réservoir. Bien plus, on peut utiliser, comme moyen de détection, l'élément PTC qui existe de toute façon, pour déterminer par l'exploitation selon l'invention de la grandeur guide saisie, formée à partir de l'intensité de la tension et/ou de la résistance de l'élément PTC en fonction du temps, la température au début d'une 15 phase de chauffage. La grandeur guide saisie sur l'élément PTC peut en outre servir pour calibrer la mesure de la température. Pour utiliser ce procédé, on peut ne pas se servir d'un capteur de température distinct ce qui se traduit par une réduction du coût du réservoir d'agent 20 réducteur et ainsi une réduction du coût de l'ensemble du système de catalyseur SCR. D'autre part, on augmente ainsi la robustesse du système puisqu'on n'utilise pas de capteur de température, séparé, sujet à des pannes. Les informations saisies à l'aide de l'élément PTC concernant la température dans le réservoir d'agent réducteur, sont 25 suffisantes pour distinguer entre un agent réducteur à l'état solide et un agent réducteur à l'état liquide. Cette information permet de commander ou de réguler le dispositif de chauffage en fonction de la demande. En outre, l'information saisie à l'aide de l'élément PTC concernant la température, est suffisante pour libérer le système de 30 dosage SCR lorsqu'une quantité suffisante d'agent réducteur liquide est disponible ou dans le cas contraire, d'interdire cette mise en œuvre ou d'effectuer des diagnostics relatifs au système de dosage du catalyseur SCR.

35 La mesure de température selon l'invention n'est pas limitée à celle du réservoir d'agent réducteur d'un système de catalyseur

SCR. Le procédé selon l'invention peut également s'utiliser pour déterminer la température d'autres milieux si le réservoir contenant le milieu est équipé d'une installation de chauffage avec au moins un élément PTC. Le procédé selon l'invention peut ainsi s'utiliser pour mesurer la température d'un milieu liquide, solide ou gazeux. En même temps, on pourra mesurer la température de tout produit ou toute matière en contact de conduction thermique avec l'installation de chauffage à condition qu'au début de la mesure, ces deux éléments soient à la même température. A titre d'exemple, il y a l'eau d'un chauffe-eau ou l'installation de chauffage équipant un siège de véhicule automobile.

Selon un mode de réalisation préférentiel du procédé de l'invention, on forme la grandeur guide comme quotient de l'intensité et de la tension mesurée sur l'élément PTC pendant le fonctionnement de l'installation de chauffage. Dans d'autres formes de réalisation, on peut saisir la résistance de l'élément PTC. L'invention utilise ainsi les courbes caractéristiques de l'intensité dans les éléments PTC pour conclure à la température au début de la période de chauffage. De manière caractéristique, dans une installation de chauffage équipée d'un élément PTC, la température augmente en continu après le branchement du courant. En même temps que la température, l'effet de chauffage de l'installation augmente également. De ce fait, dans l'élément PTC, du fait de l'élévation de température propre à l'intérieur des cristaux de l'élément, la résistance électrique augmente de sorte que lorsqu'on atteint le pic de courant maximum, l'intensité diminuera de nouveau. Cette évolution dépend de la température au début de la phase de chauffage. L'invention utilise le fait que par la saisie de toutes les valeurs représentées par l'évolution de l'intensité du courant sur l'élément PTC et en les exploitant de manière appropriée on pourra tirer des conclusions relatives à la température dans le réservoir et la température du milieu.

La courbe caractéristique de température du dispositif de chauffage, donne la résistance  $R$  pour une température déterminée. Pour une tension  $U$  prédéfinie, la formule donne l'intensité  $I$  :

$$I = \frac{U}{R}$$

Cette relation peut se transformer comme suit :

5 
$$\frac{I}{R} = \frac{I}{U} = G$$

Dans cette relation,  $G$  est la grandeur guide comme grandeur résultante indépendante de la tension, c'est-à-dire ayant toujours la même grandeur guide pour différentes tensions, mais sur le même élément chauffant.

Selon le procédé, on transforme la grandeur guide représentant l'évolution du courant sur ou dans l'élément PTC, comme fonction de la grandeur guide dépendant du temps pendant la période de chauffage. Au cours de cette transformation, on forme une grandeur ou valeur dite de prédiction utilisée pour l'exploitation. La valeur de prédiction est de préférence l'intégrale de la grandeur guide en fonction du temps. Mais on peut également prévoir d'autres transformations de grandeurs guides et/ou combinaisons de différentes transformations. En particulier, on peut combiner l'intégrale de la grandeur guide à d'autres informations concernant la grandeur guide, par exemple le maximum ou d'autres grandeurs isolées que l'on combine pour avoir une indication particulièrement précise de la température.

Selon l'invention, à partir des valeurs de prédiction, par exemple de l'intégrale, on pourra conclure à la température du milieu à des instants prédéfinis. L'exploitation de la grandeur guide à partir de l'intégrale, a l'avantage particulier que ce type d'exploitation n'a pas besoin de toute la courbe, c'est-à-dire de tout le développement de la grandeur guide en fonction du temps, mais à l'aide de la fonction intégrée, on peut déterminer très simplement des valeurs significatives pour la température. D'une manière particulièrement avantageuse, on peut considérer des valeurs déterminées de la fonction intégrée à des instants donnés pour obtenir une certaine température de démarrage.

L'exploitation peut utiliser la grandeur guide maximale pour normer toutes les valeurs de mesure ou pour normer toutes les

valeurs de prédiction rapportées à la grandeur guide. La grandeur guide maximale peut servir pour cela par exemple pour la mise à l'échelle d'une température de départ et/ou pour pondérer les valeurs de prédiction. En d'autres termes, on utilise la grandeur guide maximale pour faire l'apprentissage du système. On compense ainsi les tolérances de l'installation de chauffage et la dispersion entre les exemplaires.

Une possibilité d'exploitation de l'invention donnée à titre d'exemple prévoit d'utiliser :

- (a) la grandeur guide après un temps de mesure très court pendant lequel, l'alimentation de l'élément chauffant, a chauffé seulement l'élément, mais pas encore le milieu environnant.
- (b) l'intégrale après un temps de mesure de l'ordre de grandeur du double du temps de mesure de (a), et
- (c) la valeur maximale de la grandeur guide de l'ensemble de la période de mesure (par exemple 20 secondes) pour servir à l'exploitation. Par exemple, à partir de ces valeurs, on pourra conclure de manière fiable à la température de l'installation de chauffage au début de la phase de chauffage ou au moment du branchement de l'installation de chauffage.

Selon un développement particulièrement préférentiel du procédé de l'invention, on utilise la grandeur guide au début de la mesure pour calibrer la mesure de température. Cela signifie que les valeurs saisies pour le courant de l'élément PTC, sont corrigées avec la valeur initiale, c'est-à-dire la première grandeur guide, saisie, qui est supérieure à zéro. On compense ainsi les erreurs de technique de mesure dans le sens d'un calibrage de décalage.

Selon une autre caractéristique du procédé de l'invention, on tient compte de différents paramètres ambiants du champ de mesure pour l'exploitation de la grandeur guide ou des grandeurs guides de l'élément PTC pour obtenir ainsi des informations plus précises relatives à la température dans le réservoir. Par exemple, les conducteurs de l'installation de chauffage (faisceau de câble) peuvent fonctionner comme diviseurs de tension pris en compte pour exploiter la grandeur guide. On peut également faire une correction de technique de mesure et/ou une correction de tension.



Les différentes valeurs ou grandeurs mesurables exploitées selon l'invention, sont en général liées les unes aux autres. Ces relations ou corrélations peuvent servir pour une exploitation statistique, pour augmenter la précision de la détermination de la température selon l'invention en utilisant un tel modèle. Par exemple, un programme d'ordinateur utilisé pour l'exploitation peut tenir compte de la corrélation entre les différentes valeurs de mesure.

Une autre possibilité d'exploitation dans le sens de l'invention, consiste à utiliser un réseau neuronal. Il s'agit d'une variante de procédé de calcul consistant à "apprendre" le système de formules pour calculer la température. L'utilisation d'un réseau neuronal est présentée de manière abstraite dans la description du modèle, de sorte que l'on ne combine aucune courbe caractéristique, champ de caractéristiques ou autres effets physiques isolés. L'avantage est que les réseaux neuronaux peuvent être appris dans un bureau et reconnaître alors automatiquement les relations correctes alors que des modèles physiques doivent toujours être accordés sur les conditions aux limites respectives ou faire l'objet d'applications ; ils peuvent en outre perdre en précision à cause de la forte simplification liée à la modélisation.

L'invention a également pour objet un programme d'ordinateur qui exécute toutes les étapes du procédé telles que décrites ci-dessus lorsqu'il est appliqué par un calculateur ou un appareil de commande. L'invention a également pour objet un produit programme d'ordinateur comportant un code programme enregistré sur un support lisible par une machine et servant à la mise en œuvre du procédé de l'invention lorsque le programme est exécuté par un calculateur ou par un appareil de commande. Ce programme d'ordinateur ou ce produit programme d'ordinateur ont l'avantage de pouvoir utiliser le procédé selon l'invention tel quel par exemple dans le réservoir d'agent réducteur d'un système de catalyseur SCR et de l'appliquer à des véhicules existants ; on pourra même renoncer à utiliser un capteur de température distinct dans le réservoir d'agent réducteur. Le programme d'ordinateur ou le produit programme d'ordinateur, permettent de mesurer la température dans un réservoir d'agent réducteur par une

exploitation appropriée des grandeurs guides qui sont saisies sur l'élément PTC de l'installation de chauffage.

Enfin, l'invention a pour objet un capteur de température pour un réservoir ou récipient contenant un milieu, par exemple pour le réservoir d'agent réducteur d'un système de catalyseur SCR, dont le capteur de température est au moins un élément PTC d'une installation de chauffage du réservoir. Il ne s'agit pas d'un capteur de température distinct comme par exemple un élément NTC, mais d'un élément déjà intégré dans l'installation de chauffage du réservoir et auquel on associe, selon l'invention, des moyens pour saisir l'intensité et/ou la tension et/ou la résistance sur l'élément PTC pour former au moins une grandeur guide, des moyens pour former au moins une grandeur ou valeur de prédiction au cours du temps, ainsi que des moyens pour exploiter au moins une grandeur de prédiction pour tirer des conclusions quant à la température dans le réservoir. Les moyens pour saisir, pour former une valeur de prédiction et/ou pour exploiter, peuvent être contenus dans un appareil de commande d'un moteur à combustion interne ou dans une unité de commande d'un catalyseur SCR sous la forme d'éléments de circuit ou de programme.

## 20 **Dessins**

La présente invention sera décrite ci-après de manière plus détaillée à l'aide d'un exemple de procédé de mesure de la température d'un milieu et d'un capteur de température pour l'application d'un tel procédé, représenté dans les dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 montre schématiquement un système de catalyseur SCR avec ses composants y compris le réservoir d'agent réducteur,
- les figures 2 (A-C) représentent les chronogrammes de la grandeur guide saisie par l'élément PTC pour décrire le calibrage de décalage selon le procédé de l'invention,
- les figures 3 (A-C) montrent la formation de l'intégrale du procédé de l'invention à partir de la représentation (chronogramme) de la grandeur guide saisie sur l'élément PTC en fonction du temps, et

- les figures 4 (A-B) représentent l'intégrale comme fonction de la grandeur guide saisie sur l'élément PTC en fonction du temps pour une autre description du procédé de l'invention.

### **Description d'exemples de réalisation de l'invention**

5 La **figure 1** montre schématiquement les composants connus d'un système de catalyseur SCR. La conduite des gaz d'échappement 10 d'un moteur à combustion interne 11 est équipée d'un catalyseur SCR 12 qui effectue une réduction catalytique sélective (réduction SCR) des oxydes d'azote contenus dans les gaz  
10 d'échappement. Pour cette réaction on utilise de l'ammoniac ( $\text{NH}_3$ ) comme agent réducteur. Comme l'ammoniac est une substance toxique, on obtient l'ammoniac à partir d'une substance non toxique qui est l'urée. L'urée est injectée à l'état de solution aqueuse d'urée, par l'installation de dosage 13, telle que par exemple une soupape de  
15 dosage dans la conduite des gaz d'échappement 10 en amont du catalyseur SCR 12. L'injection se fait en fonction de la demande. La solution aqueuse d'urée est stockée dans un réservoir d'agent réducteur 14. La solution d'urée est prélevée par l'intermédiaire d'une conduite d'aspiration 15. Le prélèvement de la solution est fait par une pompe de  
20 transfert 16 de sorte que la solution liquide sous pression arrive par la conduite de pression 17 dans l'installation de dosage 13 pour être injectée dans la conduite de gaz d'échappement 10.

Le réservoir d'agent réducteur 14 est équipé d'une installation de chauffage 18 comprenant au moins un élément PTC.  
25 L'installation de chauffage 18 est commandée par un appareil de commande 19 à l'aide d'un commutateur de puissance 20. Le commutateur de puissance 20 est relié à l'appareil de commande 19 par une ligne de commande 21. L'installation de chauffage 18 est reliée à l'appareil de commande 19 par l'intermédiaire d'une ligne de  
30 transmission de signaux 22 permettant de transmettre les grandeurs mesurées caractérisant le courant électrique dans l'élément PTC de l'installation de chauffage 18. Ces grandeurs sont transmises à l'appareil de commande 19.

Selon l'invention, on saisit la température dans le  
35 réservoir d'agent réducteur 14 en ce qu'au cours d'une phase de

chauffage de l'installation de chauffage 18, on saisit les grandeurs disponibles sur l'élément PTC de l'installation de chauffage 18 et qui représentent la courbe caractéristique de l'élément PTC. Ces grandeurs en particulier l'intensité et/ou la tension et/ou la résistance mesurée sur l'élément PTC, sont des grandeurs transmises à l'appareil de commande 19 par l'intermédiaire de la ligne 22. Après avoir formé une grandeur guide et transformé les valeurs dépendant du temps en valeurs de prédiction, on exploite les valeurs de prédiction pour obtenir ou tirer des conclusions relatives à la température dans le réservoir d'agent réducteur.

Les composants du système de catalyseur SCR présentés à la figure 1, ne sont donnés qu'à titre d'exemple. Le procédé selon l'invention peut également s'appliquer à d'autres montages dans la mesure où il comporte une installation de chauffage pour le réservoir d'agent réducteur et que cette installation comporte au moins un élément PTC. Le procédé selon l'invention peut s'appliquer de façon tout à fait générale à mesurer la température d'un milieu liquide, solide ou gazeux, qui est en contact avec une installation de chauffage ayant au moins un élément PTC.

Les **figures 2A-C** représentent des chronogrammes de la grandeur guide représentant l'intensité du courant dans l'élément PTC pendant une phase de chauffage ; cette représentation est une représentation par une surface en fonction du temps. La grandeur guide de cet exemple, est le quotient de l'intensité divisé par la tension. Cette représentation illustre le calibrage de la mesure de température selon l'invention. La figure 2A montre la représentation non corrigée de la grandeur guide. La figure 2B montre dans sa partie inférieure sous la forme d'une surface sombre, la partie de la grandeur guide que l'on retranche comme valeur de départ, intégrée, pour effectuer un calibrage de décalage de la mesure pour comparer par exemple les tolérances de la mesure de l'intensité. En retranchant la première grandeur guide, saisie, qui est supérieure à zéro, on peut corriger ainsi les erreurs de mesure de décalage, propres au système. La figure 2C montre le tracé de la grandeur guide sous la forme d'une représentation surfacique en

fonction du temps après la correction, c'est-à-dire la soustraction de la valeur de départ, intégrée.

Les **figures 3A-C** montrent la formation de l'intégrale de la représentation surfacique de l'évolution de la grandeur guide en fonction du temps.

La figure 3A montre par exemple l'intégrale 100 comme représentation linéaire (chronogramme) de la fonction de la grandeur guide selon le temps pendant la phase de chauffage.

La figure 3B montre en plus un autre tracé mesurable sous la forme de l'intégrale 200 de la grandeur guide en fonction du temps, comme autre exemple d'une grandeur susceptible d'être saisie sur un élément PTC d'une autre installation de chauffage pendant la période de chauffage. Prendre l'intégrale de la grandeur guide saisissable a l'avantage de pouvoir intégrer cette intégrale puisse être "enregistrée" comme représentation linéaire de l'ensemble du tracé de la courbe et de simplifier ainsi de manière considérable l'exploitation. Les valeurs maximales 110 et 210 décrivent les différentes installations de chauffage dont les valeurs maximales sont différentes à cause des tolérances liées aux composants. Les tracés 100 et 200 symbolisent en plus une température de départ froide (200) ou chaude (100).

Les **figures 4-B** représentent de manière plus détaillée l'exploitation selon l'invention. La représentation choisie ici de l'intégrale montre aux instants a) et b), que suivant l'instant choisi, on peut exploiter de manière plus simple les différents tracés de la grandeur guide en fonction du temps, grâce à la représentation de l'intégrale.

A l'instant a), les valeurs des différents tracés 100 et 200 qui peuvent être saisies sont pratiquement identiques et ne sont pas de ce fait significatives.

A l'instant b), les valeurs des tracés 100 et 200 diffèrent d'une manière très significative et permettent l'association à une température haute et une température basse au début de la phase de chauffage lorsque ces valeurs sont prises. Ainsi, les deux intégrales 100 et 200, grâce à l'exploitation des valeurs à l'instant b), permettent par leur relation, de déterminer la température de départ. En mettant à

l'échelle le système en fonction des valeurs sur l'élément PTC, valeurs qui ont été saisies à des températures connues, on pourra déterminer également de manière absolue les valeurs des températures. Comme on utilise des dispositifs de chauffage différents qui ont des valeurs maximales différentes à cause de leurs tolérances, la même valeur ne correspond pas toujours à la même information. Si l'on connaît la valeur maximale d'un dispositif de chauffage (par exemple par une mesure de référence ou par un calibrage), on peut normer la valeur mesurée en fonction de cette valeur maximale (par exemple le rapport grandeur guide/maximum de la grandeur guide). On peut ainsi rendre comparable tous les dispositifs de chauffage et l'exploitation est simplifier de manière considérable. Cette normalisation sera décrite de manière plus détaillée à l'aide des figures 4A-4B. Par la normalisation des valeurs d'une mesure 100, 200 par rapport à une valeur maximale, on rapproche les différentes échelles 410 et 420 à leurs tracés 100 et 200. La valeur maximale 210 est ainsi déplacée en 210' et correspond de ce fait à la valeur maximale 110 ; l'échelle 420 s'adapte à l'échelle 410 comme échelle 420', "étendue". Comme le montre la figure 4B, le tracé 200 se déplace par cette normalisation pour donner le tracé 200'.

20

25

**NOMENCLATURE**

	10	conduite des gaz d'échappement
	11	moteur à combustion interne
5	12	catalyseur SCR
	13	installation de dosage
	14	réservoir d'agent réducteur
	15	conduite d'aspiration
	16	pompe de transfert
10	17	conduite de pression
	18	installation de chauffage
	19	appareil de commande
	20	commutateur de puissance
	21	ligne de commande
15	22	ligne de transmission de signaux

### REVENICATIONS

1°) Procédé de mesure de la température d'un milieu en contact avec au moins une installation de chauffage (18) ayant au moins un élément PTC,

5 procédé caractérisé par les étapes suivantes :

- saisir au moins une grandeur représentant l'intensité et/ou la tension et/ou la résistance sur l'élément PTC caractéristique pendant le fonctionnement de l'installation de chauffage (18),
- former au moins une grandeur guide à partir des valeurs saisies,
- 10 - former au moins une valeur de prédiction (100, 200) à partir de la grandeur guide dépendant du temps, et
- exploiter au moins une grandeur de prédiction (100, 200) pour conclure à la température du milieu.

15 2°) Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que la grandeur guide est le quotient de l'intensité de la tension.

20 3°) Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que la valeur de prédiction est l'intégrale de la grandeur guide en fonction du temps.

25 4°) Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que partant d'au moins une valeur de prédiction à des instants prédéterminés, on conclut à la température du milieu.

30 5°) Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce qu' on utilise toutes les grandeurs guides ou toutes les valeurs de prédiction associées aux grandeurs guides pour exploiter la grandeur guide maximale.

35



6°) Procédé selon la revendication 1,  
caractérisé en ce qu'  
on utilise la grandeur guide au début de la mesure pour calibrer la  
mesure de la température.

5

7°) Procédé selon la revendication 1,  
caractérisé en ce qu'  
on tient compte d'autres paramètres de l'environnement du champ de  
mesure pour l'exploitation de la grandeur guide.

10

8°) Procédé selon la revendication 1,  
caractérisé en ce que  
les conducteurs de l'installation de chauffage (18) sont pris en compte  
comme diviseurs de tension pour l'exploitation de la grandeur guide.

15

9°) Programme d'ordinateur exécutant toutes les étapes d'un procédé  
selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, lorsqu'il est appliqué  
par un calculateur ou un appareil de commande (19).

20

10°) Produit programme d'ordinateur comportant un code programme  
enregistré sur un support lisible par une machine pour la mise en  
œuvre d'un procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 8,  
lorsque le programme est appliqué par un calculateur ou un appareil de  
commande (19).

25

11°) Capteur de température d'un réservoir (14) contenant un milieu,  
notamment un réservoir d'agent réducteur (14) d'un système de  
catalyseur SCR,  
caractérisé en ce qu'

30

il comporte au moins un élément PTC d'une installation de chauffage  
(18) du réservoir (14) auquel sont associés des moyens de saisie d'au  
moins une grandeur caractérisant l'intensité et/ou la tension et/ou la  
résistance de l'élément PTC et des moyens pour former au moins une  
grandeur guide à partir des valeurs saisies et des moyens pour former  
au moins une valeur de prédiction à partir de la grandeur guide

35

dépendant du temps, ainsi que des moyens pour exploiter au moins une valeur de prédiction pour conclure à la température dans le réservoir (14).

5

10

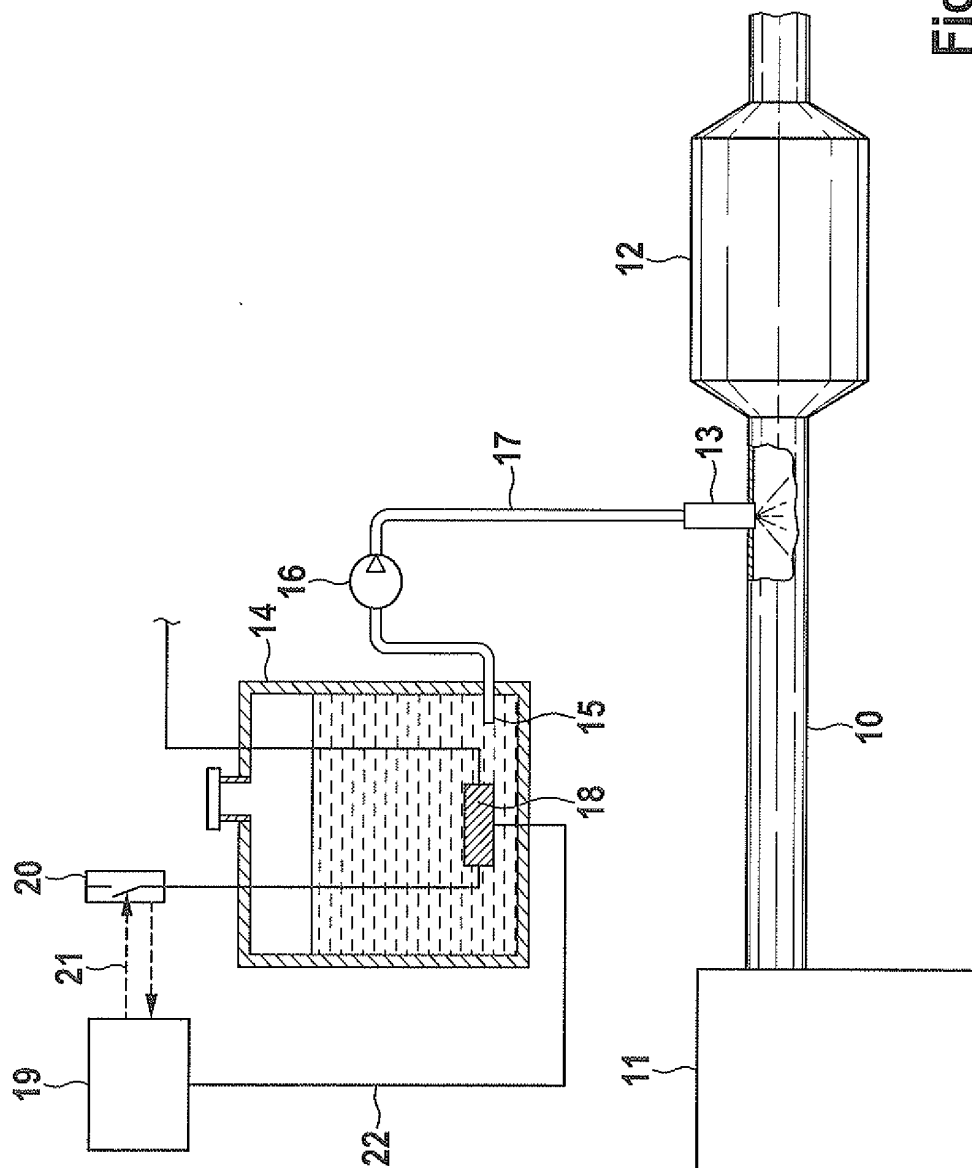


Fig. 1

2/9

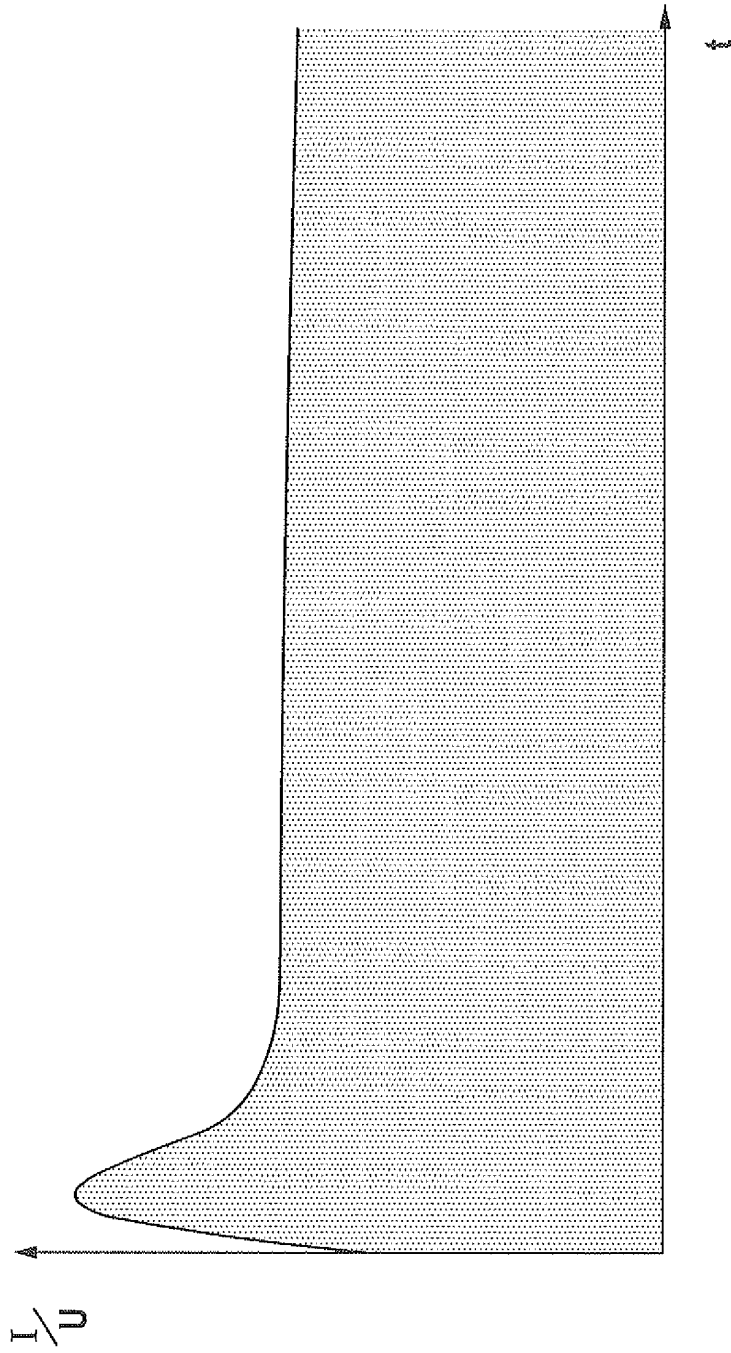


Fig. 2A

3 / 9

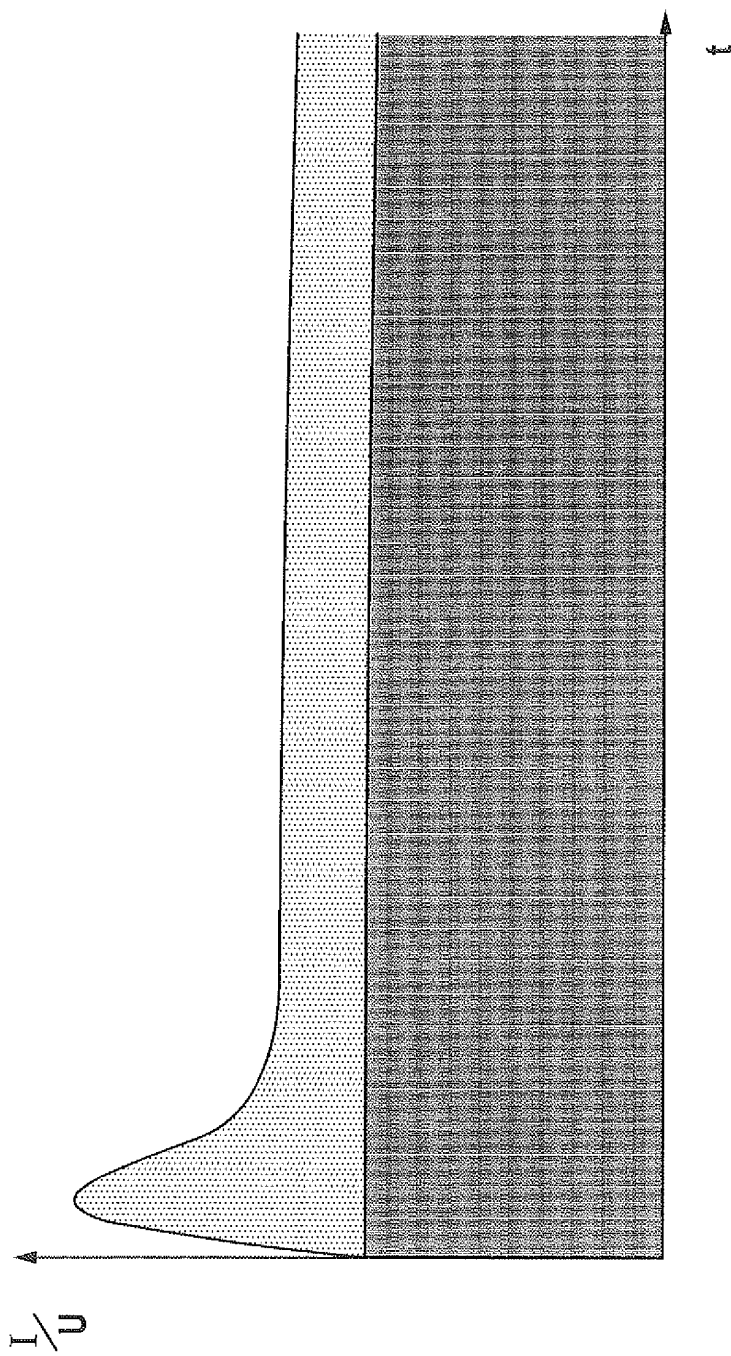


Fig. 2B

4 / 9

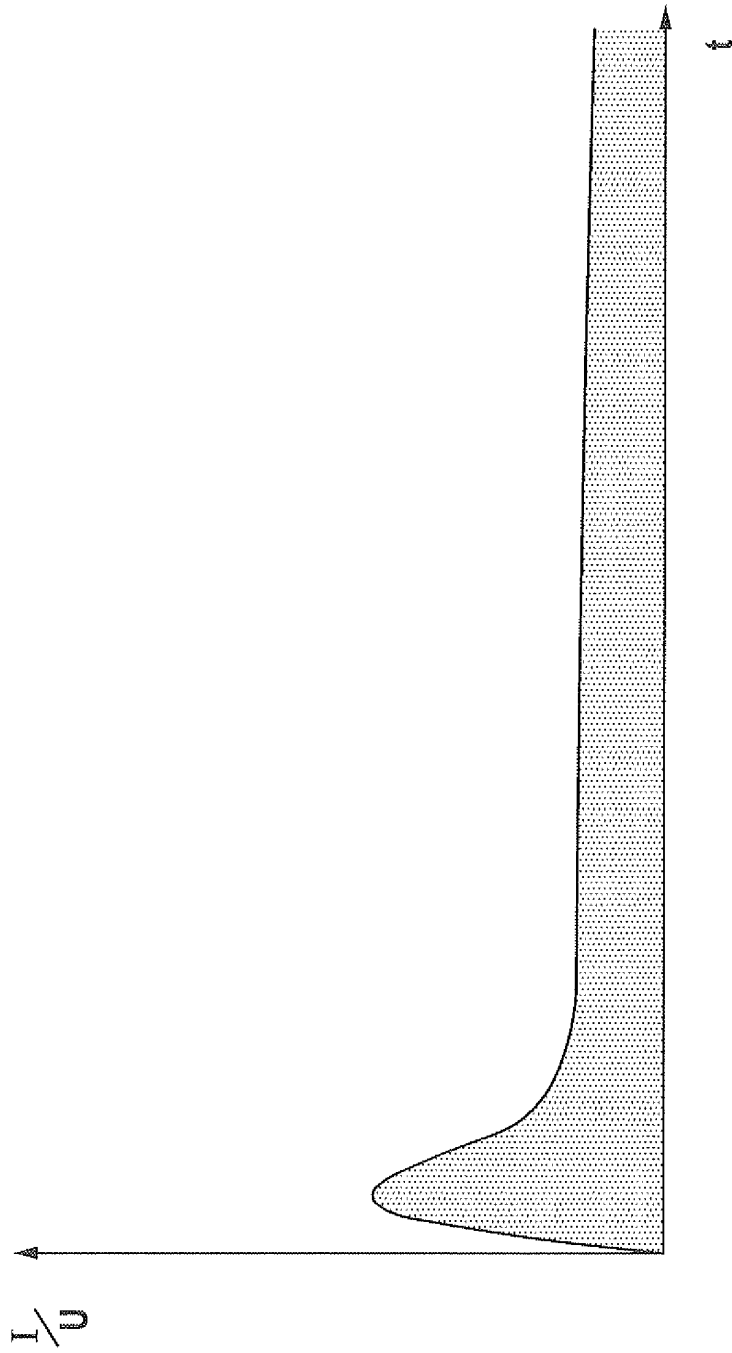


Fig. 2C

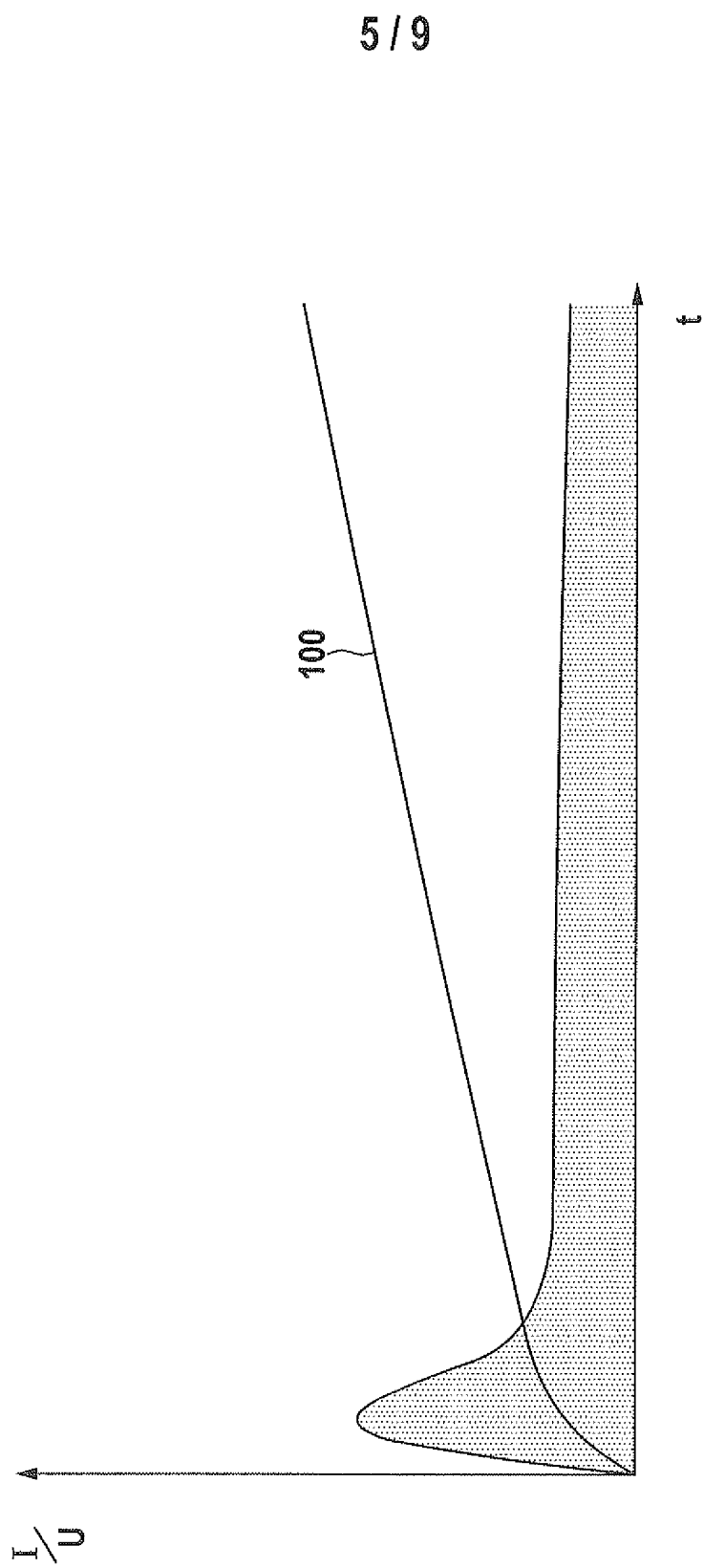


Fig. 3A

6 / 9

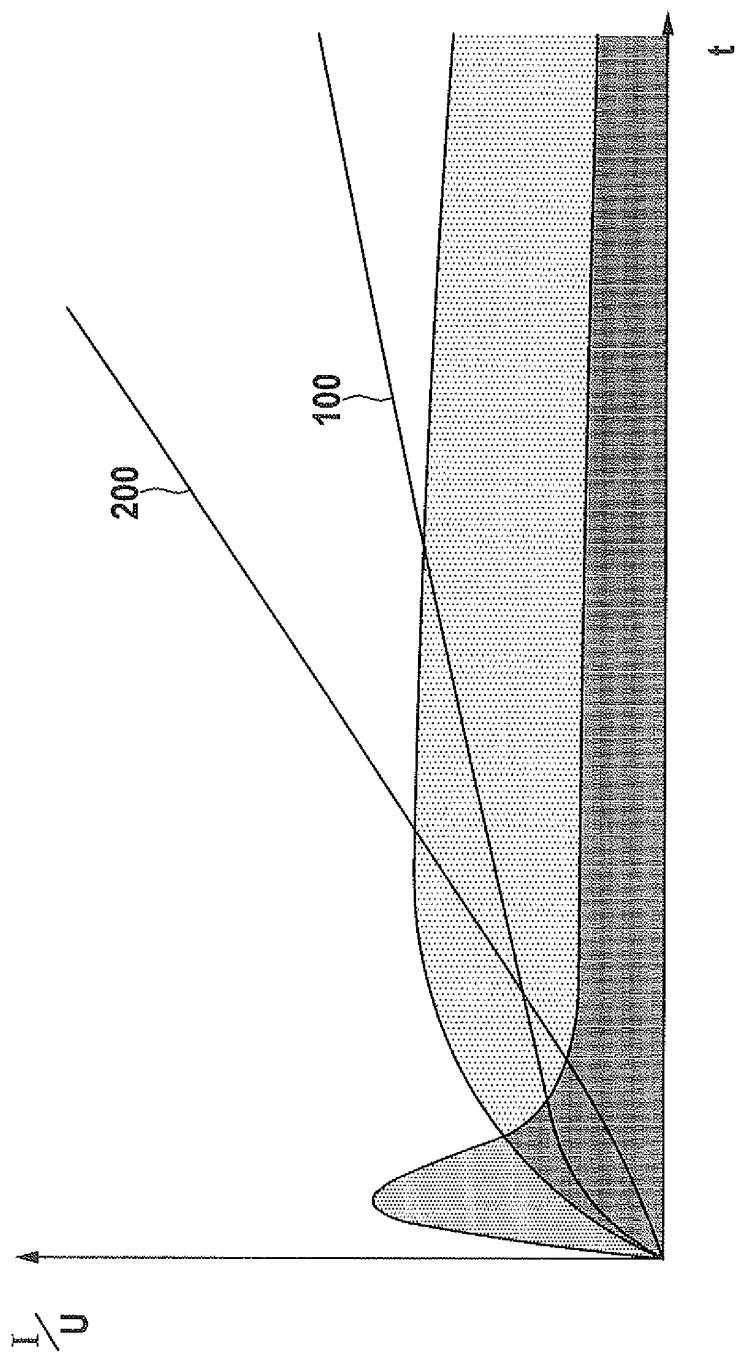


Fig. 3B



7/9

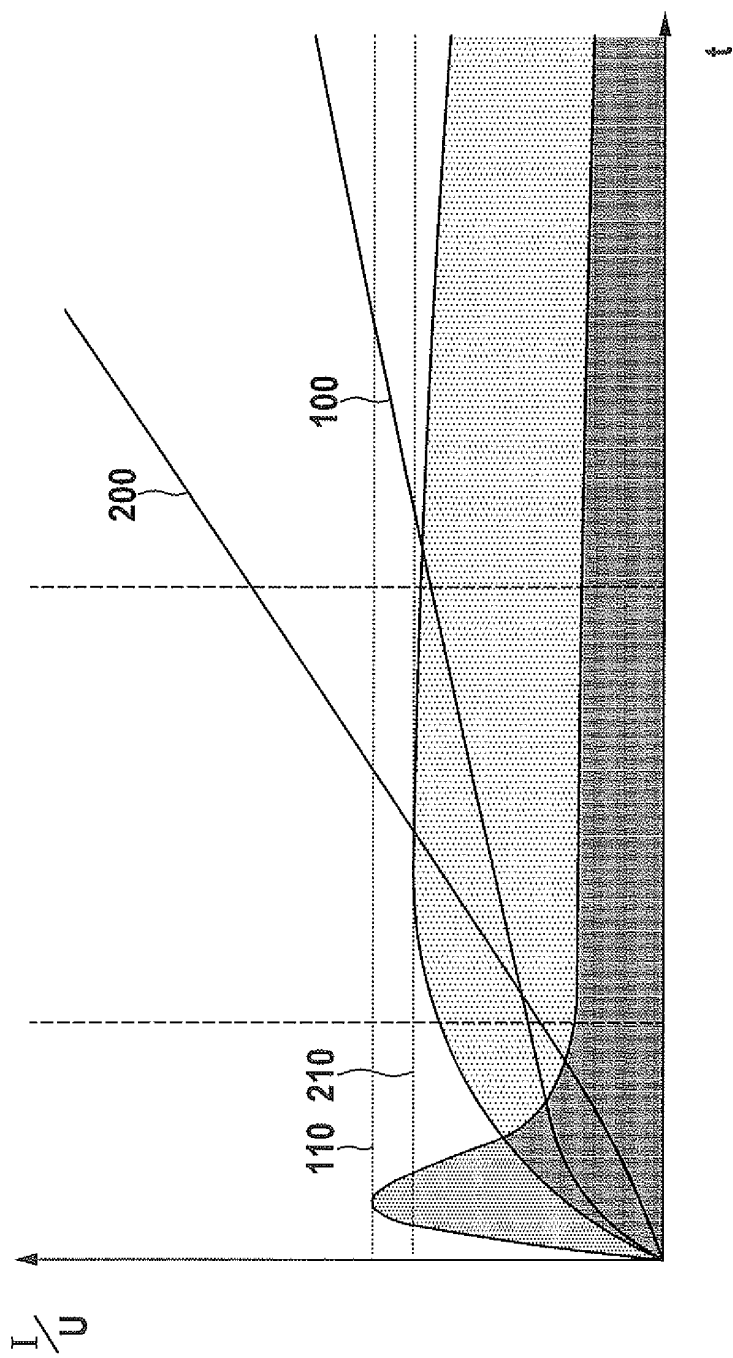


Fig. 3C

8/9

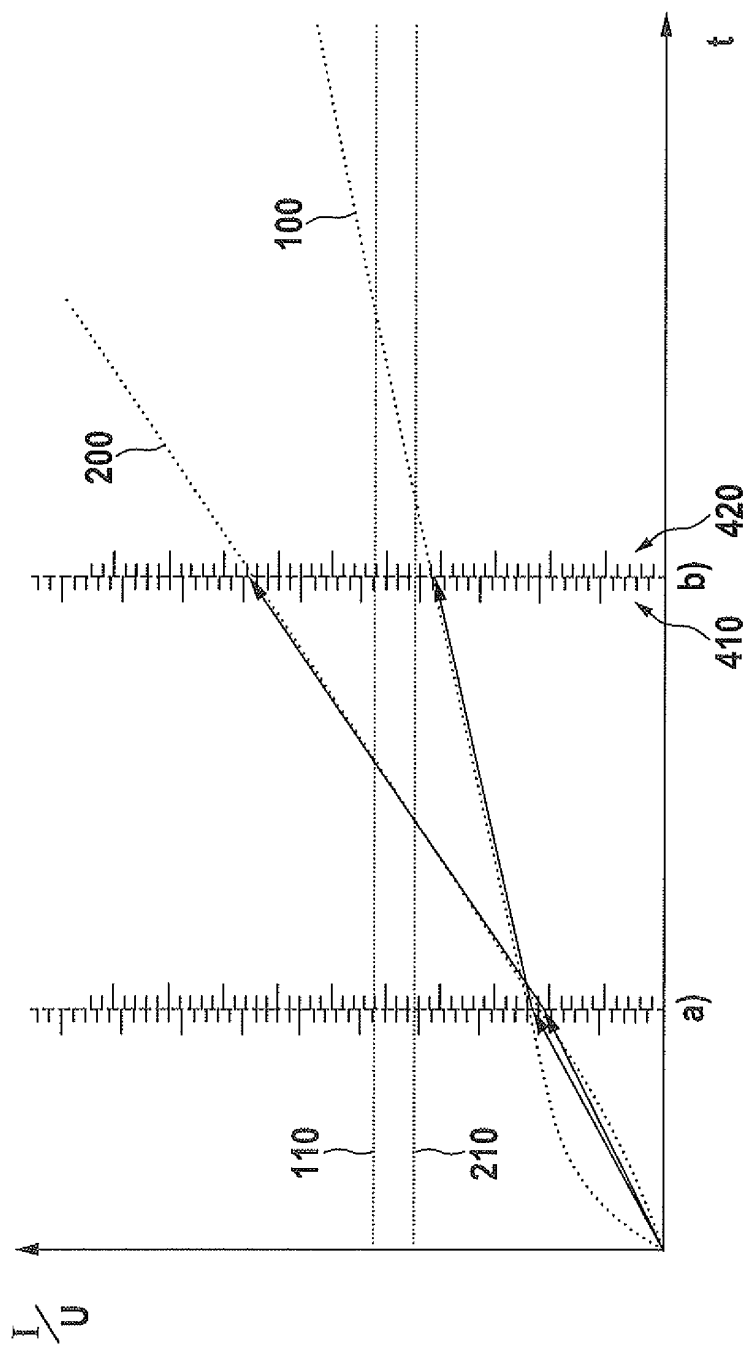


Fig. 4A

9/9

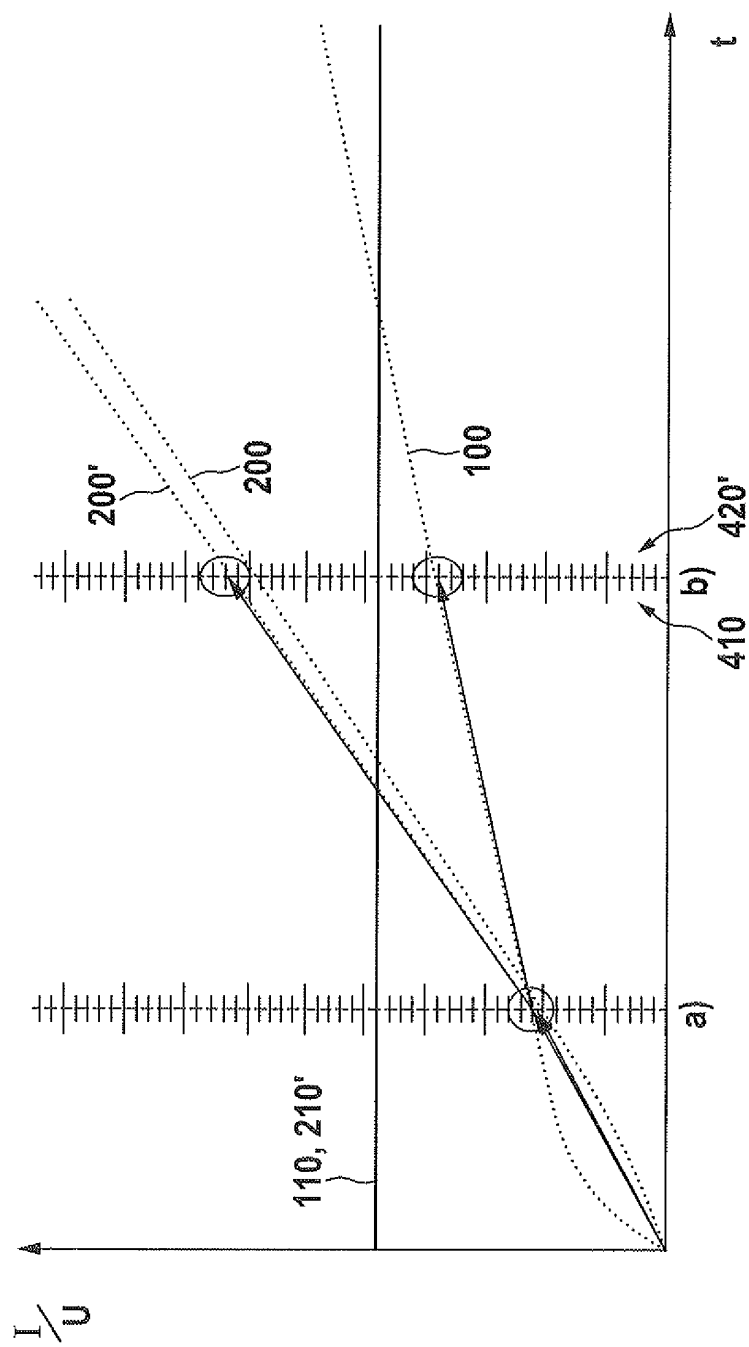


Fig. 4B