



República Federativa do Brasil
Ministério do Desenvolvimento, Indústria
e do Comércio Exterior
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(21) PI 1107069-2 A2

(22) Data do Depósito: 14/10/2011

(43) Data da Publicação: 10/11/2015

(RPI 2340)



(54) Título: PROCESSO PARA USINAGEM, ESPECIALMENTE PARA USINAGEM MECÂNICA, DE AO MENOS UMA REGIÃO SUPERFICIAL CONDUTORA DE GÁS DE DESCARGA DE UM COMPONENTE DE MOTOR DE COMBUSTÃO INTERNA OU CÁRTER BEM COMO CÁRTER DE MOTOR DE COMBUSTÃO INTERNA E CAMISA DE CILINDRO

(51) Int. Cl.: B24B 33/02; B23P 9/00

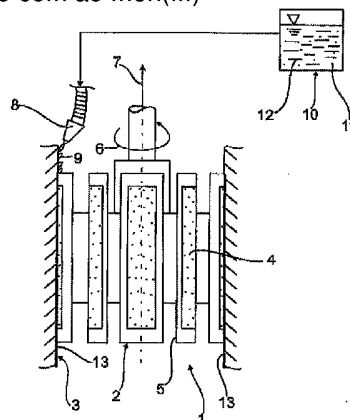
(30) Prioridade Unionista: 14/10/2010 DE 10 2010 048 550.0

(73) Titular(es): MAN TRUCK & BUS AG

(72) Inventor(es): PETER SCHARF

(74) Procurador(es): DANNEMANN, SIEMSEN, BIGLER & IPANEMA MOREIRA

(57) Resumo: PROCESSO PARA USINAGEM, ESPECIALMENTE PARA USINAGEM MECÂNICA, DE AO MENOS UMA REGIÃO SUPERFICIAL CONDUTORA DE GÁS DE DESCARGA DE UM COMPONENTE DE MOTOR DE COMBUSTÃO INTERNA OU CÁRTER BEM COMO CÁRTER DE MOTOR DE COMBUSTÃO INTERNA E CAMISA DE CILINDRO. A presente invenção refere-se a um processo para usinagem mecânica, ao menos de uma região superficial condutora de gás de descarga de um componente de motor de combustão interna ou cárter, especialmente para usinagem de ao menos uma área de rolamento de cilindro de um cárter de motor de combustão interna ou para usinagem de ao menos uma área de rolamento de cilindro de uma camisa de cilindro, por meio de uma ferramenta de usinagem alterando a constituição de superfície. Segundo a invenção, a ao menos uma região de superfície condutora de gás de descarga, produzida de um material passível de corrosão, do componente do motor de combustão interna ou do cárter, especialmente ao menos uma área de rolamento de cilindro de um cárter ou de uma camisa de cilindro, no âmbito da usinagem por meio de uma ferramenta de usinagem alterando a constituição da superfície é colocada em contato com ao men(...)



Relatório Descritivo da Patente de Invenção para **"PROCESSO PARA USINAGEM, ESPECIALMENTE PARA USINAGEM MECÂNICA, DE AO MENOS UMA REGIÃO SUPERFICIAL CONDUTORA DE GÁS DE DESCARGA DE UM COMPONENTE DE MOTOR DE COMBUSTÃO INTERNA OU CÁRTER BEM COMO CÁRTER DE MOTOR DE COMBUSTÃO INTERNA E CAMISA DE CILINDRO"**.

A invenção refere-se a um processo para usinagem mecânica, ao menos de uma região superficial condutora de gás de descarga de um componente de motor de combustão interna ou cárter, especialmente para usinagem de ao menos uma área de rolamento de cilindro de um cárter de motor de combustão interna ou para usinagem de ao menos uma área de rolamento de cilindro de uma camisa de cilindro, segundo o preâmbulo da reivindicação 1. Além disso, a invenção refere-se a um cárter de motor de combustão interna segundo o preâmbulo da reivindicação 7 bem como a uma camisa de cilindro segundo o preâmbulo da reivindicação 8.

Cárteres de motores de combustão interna são em geral conhecidos. Eles servem para a montagem do eixo de manivela e apresentam cilindros com áreas de rolamento de cilindro, em que os pistões dos motores de combustão interna são guiados. Em conexão com uma recondição de gás de descarga, quando da operação de motores de combustão interna com um combustível com alto teor de enxofre, pode haver formação de meios agressivos, por exemplo, formação de óxidos de enxofre e óxidos de nitrogênio, que formam com água condensada ácidos agressivos, como por exemplo, ácido sulfúrico. Esses meios agressivos ou ácidos provocam um ataque corrosivo nos componentes condutores de gás de descarga de um cárter de motor de combustão interna fabricado de um material passível de corrosão, por exemplo, na região das áreas de rolamento de cilindro de um cárter de motor de combustão interna. Ocorre assim uma destruição das regiões superficiais das áreas de rolamento de cilindro e, finalmente, a um dano ou destruição das mesmas, o que tem, como se sabe, um efeito desvantajoso sobre a operação do motor de combustão interna no total. O mesmo é válido, em princípio, para as áreas de rolamento de cilindro, que são formadas

por camisas de cilindro inseridas ou fundidas no cárter, também chamadas de "cylinder liner".

Além disso, é em geral conhecido, por exemplo, da DE 10 2007 017 977 A1, realizar uma usinagem fina nas áreas de rolamento de cilindro de um cárter de motor de combustão interna mecanicamente mediante afiação, para ajustar boas propriedades corredeiras entre o pistão e a área de rolamento de cilindro. Essas superfícies usinadas de modo fino e dispendioso são, contudo, destruídas pelo ataque de ácido anteriormente descrito quando da operação do motor de combustão interna com combustível contendo enxofre e levam rapidamente a uma necessidade de restauração das áreas de rolamento de cilindro, o que é evidentemente dispendioso e trabalhoso.

Para se fazer face a esse ataque corrosivo por ácidos agressivos, gases e condensados, os materiais de ferro fundido ou aços convencionais podem ser revestidos com materiais menos passíveis de corrosão, por exemplo com ligas de ferro-cromo, o que porém conduz a um nítido encarecimento do cárter do motor de combustão interna ou das camisas de cilindro no total.

Constitui portanto, objetivo da presente invenção prover um processo para a usinagem, especialmente para a usinagem mecânica, de ao menos uma superfície condutora de gás de descarga de um componente de motor de combustão interna ou cárter, especialmente para a usinagem de ao menos uma área de rolamento de cilindro de um cárter de motor de combustão interna ou usinagem de ao menos uma área de rolamento de cilindro de uma camisa de cilindro, por que do qual a ao menos uma superfície condutora de gás de descarga possa ser confiavelmente protegida, de modo simples e funcionalmente seguro, contra corrosão, especialmente confiavelmente contra corrosão no interior do motor. Outro objetivo da presente invenção reside em disponibilizar um cárter de motor de combustão interna e/ou uma camisa de cilindro, cuja ao menos uma superfície condutora de gás de descarga, especialmente ao menos uma área de rolamento de cilindro, seja confiavelmente protegida contra corrosão por meios agressivos.

Esse objetivo é alcançado, com relação ao processo, com as características da reivindicação 1. Com relação ao cárter de motor de combustão interna, esse objetivo é alcançado com as características da reivindicação 8. Outras configurações estão indicadas nas sub-reivindicações.

5 Segundo a invenção é proposto que a ao menos uma região de superfície condutora de gás de descarga, produzida de um material passível de corrosão, do componente do motor de combustão interna ou do cárter, especialmente ao menos uma área de rolamento de cilindro de um cárter ou
10 menta de usinagem alterando a constituição da superfície é colocada em contato com ao menos um material triboquimicamente ativável, que é ativado no decurso da usinagem, especialmente em função de uma pressão de compressão definida da ferramenta de usinagem e/ou de uma temperatura de usinagem definida, que se ajusta durante a usinagem, e forma com a
15 respectiva região de superfície por reação tribo química uma superfície resistente à corrosão como camada de tribo reação.

Assim podem ser vantajosamente evitados processos de revestimento dispendiosos em seguida à fabricação do respectivo componente, assim como pode ser evitado o emprego de caros materiais resistentes à
20 corrosão. Antes pelo contrário, com a presente invenção no âmbito da usinagem - que desde logo tem lugar, alterando a constituição de superfície - das regiões de superfície condutoras de gás de descarga por uma reação tribo química simples pode ser formada uma superfície resistente a corrosão.

Segundo a invenção, essa superfície resistente a corrosão contra ácidos agressivos, gases e condensados, como podem ocorrer quando
25 da operação de motores de combustão interna com recondução de gás de descarga e combustível contendo enxofre, é assim produzida não apenas posteriormente ou na operação do motor de combustão interna, mas sim já antes integralmente com a usinagem, alterando a constituição de superfície,
30 do respectivo componente no âmbito de sua produção.

Basicamente, pode ser empregada toda ferramenta de usinagem, por meio da qual pode ser obtida a formação segundo a invenção de

- uma camada de tribo reação, por exemplo também processo de usinagem de ação térmica como por exemplo a afiação a laser, na medida em que isso não tenha por consequência uma evaporação do material triboquimicamente ativável. De preferência, contudo, a ferramenta de usinagem alterando a
- 5 constituição de superfície, é uma ferramenta de usinagem mecânica, de preferência uma ferramenta de usinagem de fixação e/ou levantamento de aparas, por meio da qual ao menos uma região de superfície condutora de gás de descarga, especialmente ao menos uma área de rolamento de cilindro, é usinada mecanicamente e alterada com relação à constituição de superfície.
- 10 Os termos usinagem de fixação e de levantamento de aparas devem ser então expressamente entendidos em um sentido amplo e compreender toda usinagem mecânica, em que a superfície usinada é alterada e, assim, levada a uma determinada forma, quer por um corte geometricamente determinado ou geometricamente indeterminado.
- 15 Especialmente preferida como ferramenta de usinagem mecânica é uma ferramenta de afiar, por meio da qual a região de superfície condutora de gás de descarga, especialmente a área de rolamento de cilindro, é afiada, sendo que todos os processos de afiar podem ser empregados individualmente ou em combinação. A afiação representa, via de regra, o último
- 20 estágio de usinagem quando da produção do cárter de motor de combustão interna, especialmente para a precisa formação da perfuração de cilindro e, com isso, da área de rolamento de cilindro do cárter. Pela afiação é garantido que, por exemplo, as áreas de rolamento de cilindro do cárter apresentem a capacidade de retenção de óleo desejada, pois as áreas afiadas apresen-
- 25 tam estrias de usinagem cruzadas.
- Além disso, no âmbito de uma usinagem mecânica, devido ao contato da ferramenta com a superfície a ser usinada é assegurado que resultem altas energias de reação, especialmente com relação a uma pressão de compressão e/ou uma temperatura de usinagem, que podem levar à ati-
- 30 vação do material triboquimicamente ativável e, assim, formar a superfície resistente a corrosão como camada de tribo reação. Assim, as altas pressões de compressão e temperaturas desde logo resultantes no âmbito da

usinagem mecânica podem ser vantajosamente aproveitadas para ativar de tal maneira o material triboquimicamente ativável que este forme com a respectiva região de superfície uma superfície resistente a corrosão.

O material triboquimicamente ativável pode então, de um lado,
5 antes e/ou durante a usinagem por meio da respectiva ferramenta de usinagem ser diretamente aplicado à superfície a ser usinada, por exemplo, aplicado como camada fixa ou ser borrifado como camada borrifada, sendo que o material triboquimicamente ativável é então distribuído no respectivo meio tão homoganeamente e finamente quanto possível; alternativamente ou adicionalmente, o material triboquimicamente ativável pode, contudo, também
10 ser misturado como aditivo a um lubrificante a ser desde loco aduzido quando da usinagem, especialmente da usinagem mecânica. O termo lubrificante deve ser entendido aqui em um sentido amplo e compreender expressamente todos os meios líquidos, que são aduzidos em combinação com a usinagem especialmente mecânica como emulsão ou semelhante, de modo usual. Especialmente a adição do material triboquimicamente ativável como aditivo a um tal lubrificante é de realização especialmente fácil e assegura de modo simples que o material triboquimicamente ativável chegue precisamente ali onde a reação triboquímica deve ter lugar para formação da superfície resistente a corrosão.
20

Como material triboquimicamente ativável são apropriados especialmente silicatos de metal, eventualmente também compostos de boro. O aditivo é dissolvido ou emulsionado em um concentrado em quantidade definida, cujo concentrado então é adicionado, especialmente emulsionado,
25 ao lubrificante em uma concentração de 7 a 15 %, de preferência cerca de 10 %, com relação à quantidade de lubrificante.

Como já apresentado anteriormente, devido à condução do processo segundo a invenção, os componentes de um motor de combustão interna formando as regiões de superfície condutoras de gás de descarga, como por exemplo um cárter e/ou uma camisa de cilindro, podem ser fabricados de um material de ferro de custo conveniente, por exemplo de um ferro fundido passível de corrosão e/ou um aço passível de corrosão.
30

As vantagens resultantes em conexão com um cárter de motor de combustão interna com regiões de superfície condutoras de gás de descarga, especialmente com áreas de rolamento de cilindro ou com uma camisa de cilindro são as mesmas que foram descritas anteriormente com a condução do processo segundo a invenção. Nessa medida, faz-se referência aqui ao já exposto.

Na única figura está mostrado esquematicamente e a título de exemplo um cilindro 1 de um cárter de um motor de combustão interna aqui não representado em detalhe, em cuja perfuração de cilindro está introduzida uma sovela de afiar 2 aqui representada igualmente extremamente esquemática, para realizar de maneira em si conhecida uma usinagem fina da área de rolamento de cilindro 3. A sovela de afiar 2 apresenta para isso, distribuídas pela periferia, várias barras de afiar 5 portanto várias pedras de afiar 4, que são distanciadas entre si em direção periférica. A sovela de afiar 2 é então de tipo de construção convencional. Para a fina usinagem mecânica da área de rolamento de cilindro 3, a sovela de afiar 2 executa um movimento de rotação correspondente à seta 6 com avanço na direção da seta 7, para produzir uma área de rolamento de cilindro 3 com as estrias de afiação desejadas (não representadas).

No âmbito dessa fina usinagem de afiação mecânica por meio da sovela de afiação 2, por meio de um bocal de lubrificante 8 aqui representado apenas extremamente esquematizado um lubrificante 9 é introduzido na perfuração de cilindro e, como isso aplicado à área de rolamento de cilindro 3, o que está representado apenas extremamente esquematicamente e a título de exemplo na figura 1. O lubrificante 9 ali aduzido se compõe então de uma emulsão de lubrificante de base 12, em que está emulsionado ou finamente distribuído um aditivo 11 triboquímico, por exemplo um silicato de metal, de modo que a área de rolamento de cilindro 3 no âmbito da fina usinagem mecânica é umectada por meio da sovela de afiar 2 com o aditivo triboquimicamente ativável. No decurso ulterior da usinagem de afiação mecânica, devido à elevada pressão de compressão da sovela de afiar 2 predominante na respectiva região de afiação e à temperatura de usinagem re-

lativamente alta predominante na região de afiação ela é ativada e forma assim com a região de superfície da área de rolamento de cilindro 3 mecanicamente finamente usinada uma superfície 13 resistente à corrosão, aqui desenhada apenas extremamente esquematizada e a título de exemplo, como camada de tribo reação. Ela forma uma destacada proteção de corrosão no interior do motor contra ácidos agressivos, gases, condensados e semelhantes, como podem ocorrer especialmente quanto da operação de motores de combustão interna com recondução de gás de descarga e combustível contendo enxofre.

- 10 O próprio cárter e com ele as áreas de rolamento de cilindro 3 são produzidas antes de sua usinagem de preferência de um material de ferro fundido, por exemplo.

LISTA DE REFERÊNCIAS

- | | | |
|----|----|------------------------------------|
| | 1 | cilindro |
| 15 | 2 | sovela de afiar |
| | 3 | área de rolamento de cilindro |
| | 4 | pedras de afiar |
| | 5 | barras de afiar |
| | 6 | seta |
| 20 | 7 | seta |
| | 8 | bocal de lubrificante |
| | 9 | bocal de lubrificante |
| | 10 | reservatório de lubrificante |
| | 11 | aditivo triboquimicamente ativável |
| 25 | 12 | emulsão de lubrificante de base |
| | 13 | superfície resistente à corrosão |

REIVINDICAÇÕES

1. Processo para usinagem mecânica, ao menos de uma região superficial condutora de gás de descarga de um componente de motor de combustão interna ou cárter, especialmente para usinagem de ao menos
5 uma área de rolamento de cilindro de um cárter de motor de combustão interna ou para usinagem de ao menos uma área de rolamento de cilindro de uma camisa de cilindro, por meio de uma ferramenta de usinagem alterando a constituição de superfície, caracterizado pelo fato de que a ao menos uma região de superfície condutora de gás de descarga, produzida de um materi-
10 al passível de corrosão, do componente do motor de combustão interna ou do cárter, especialmente ao menos uma área de rolamento de cilindro de um cárter ou de uma camisa de cilindro, no âmbito da usinagem por meio de uma ferramenta de usinagem alterando a constituição da superfície é colocada em contato com ao menos um material triboquimicamente ativável, que
15 é ativado no decurso da usinagem, especialmente em função de uma pressão de compressão definida da ferramenta de usinagem e/ou de uma temperatura de usinagem definida, que se ajusta durante a usinagem, e forma com a respectiva região de superfície por reação tribo química uma superfície resistente à corrosão como camada de tribo-reação.

20 2. Processo, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a ferramenta de usinagem alterando a constituição de superfície, é uma ferramenta de usinagem mecânica, de preferência uma ferramenta de usinagem aparadora e/ou levantamento de aparas, por meio da qual
25 ao menos uma região de superfície condutora de gás de descarga, especialmente ao menos uma área de rolamento de cilindro, é usinada mecanicamente e alterada com relação à constituição de superfície. Os termos usinagem aparadora e de levantamento de aparas devem ser então expressamente entendidos em um sentido amplo e compreender toda usinagem mecânica, em que a superfície usinada é alterada e, assim, levada a uma de-
30 terminada forma, quer por um corte geometricamente determinado ou geometricamente indeterminado.

3. Processo de acordo com a reivindicação 1 ou reivindicação 2,

caracterizado pelo fato de que o material triboquimicamente ativável antes e/ou durante a usinagem por meio da respectiva ferramenta de usinagem é diretamente aplicado à superfície a ser usinada e/ou misturado como aditivo a um lubrificante aduzido quando da usinagem mecânica.

5 4. Processo, de acordo com uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de que o material triboquimicamente ativável é formado por ao menos um silicato de metal.

10 5. Processo, de acordo com uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de que o cárter é produzido de um material de ferro, especialmente de um ferro fundido passível de corrosão e/ou de um aço passível de corrosão.

6. Processo, de acordo com uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de que a camada de tribo-reação é produzida na última etapa de usinagem antes da fabricação do componente.

15 7. Cárter de motor de combustão interna com ao menos uma região de superfície condutora de gás de descarga, especialmente com uma área de rolamento de cilindro, cuja região de superfície apresenta uma superfície resistente a corrosão formada por um processo como definido em qualquer uma das reivindicações 1 a 6.

20 8. Camisa de cilindro com ao menos uma área de rolamento de cilindro, que apresenta uma superfície resistente a corrosão formada por um processo como definido em qualquer uma das reivindicações 1 a 6.

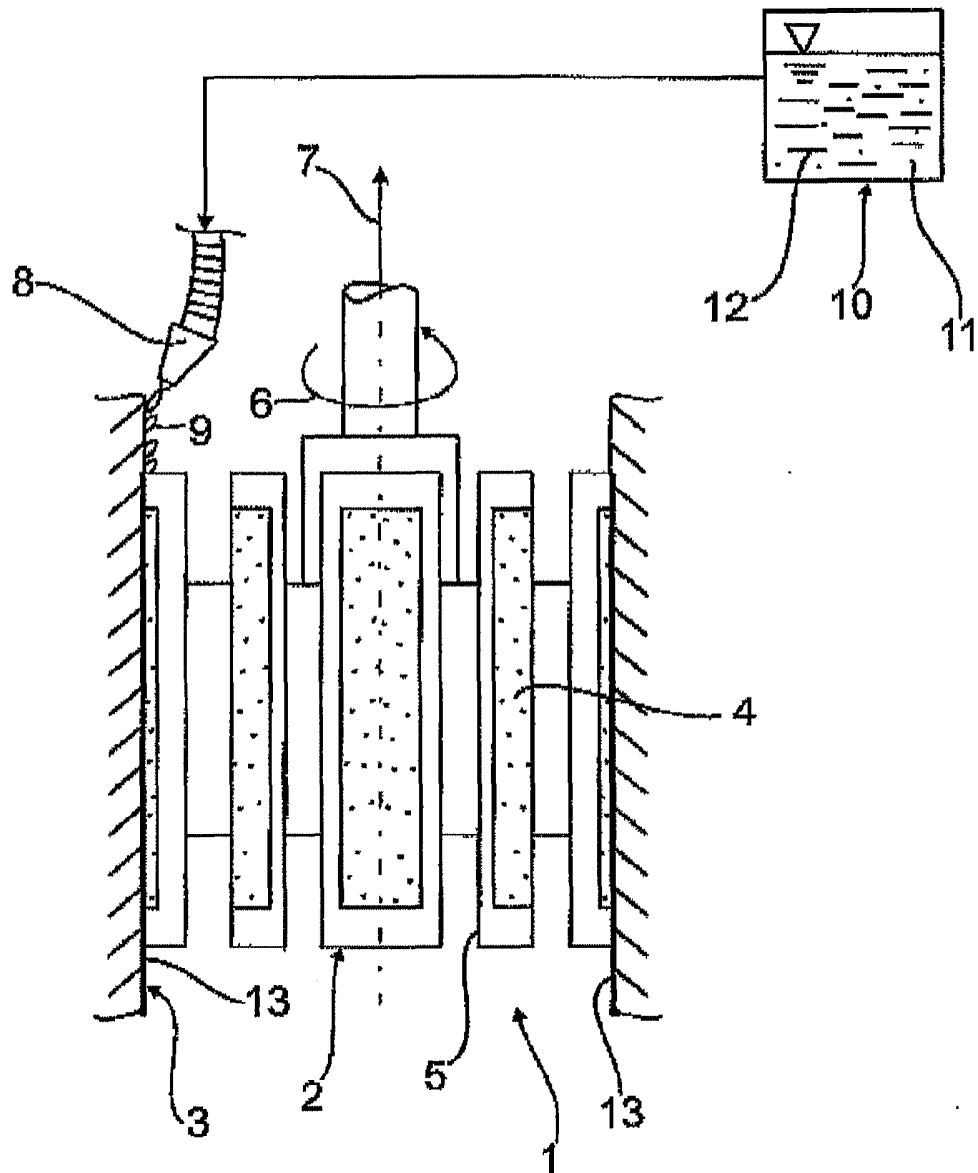


Fig. 1

RESUMO

Patente de Invenção: **"PROCESSO PARA USINAGEM, ESPECIALMENTE PARA USINAGEM MECÂNICA, DE AO MENOS UMA REGIÃO SUPERFICIAL CONDUTORA DE GÁS DE DESCARGA DE UM COMPONENTE DE MOTOR DE COMBUSTÃO INTERNA OU CÁRTER BEM COMO CÁRTER DE MOTOR DE COMBUSTÃO INTERNA E CAMISA DE CILINDRO".**

A presente invenção refere-se a um processo para usinagem mecânica, ao menos de uma região superficial condutora de gás de descarga de um componente de motor de combustão interna ou cárter, especialmente para usinagem de ao menos uma área de rolamento de cilindro de um cárter de motor de combustão interna ou para usinagem de ao menos uma área de rolamento de cilindro de uma camisa de cilindro, por meio de uma ferramenta de usinagem alterando a constituição de superfície. Segundo a invenção, a ao menos uma região de superfície condutora de gás de descarga, produzida de um material passível de corrosão, do componente do motor de combustão interna ou do cárter, especialmente ao menos uma área de rolamento de cilindro de um cárter ou de uma camisa de cilindro, no âmbito da usinagem por meio de uma ferramenta de usinagem alterando a constituição da superfície é colocada em contato com ao menos um material triboquimicamente ativável, que é ativado no decurso da usinagem, especialmente em função de uma pressão de compressão definida da ferramenta de usinagem e/ou de uma temperatura de usinagem definida, que se ajusta durante a usinagem, e forma com a respectiva região de superfície por reação tribo química uma superfície resistente à corrosão como camada de tribo-reação. Propõe-se além disso um cárter assim executado e uma camisa de cilindro assim executada.