

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-75057

(P2004-75057A)

(43) 公開日 平成16年3月11日(2004.3.11)

(51) Int. Cl. ⁷	F I		テーマコード (参考)
B 6 0 T 1 7 / 2 2	B 6 0 T 1 7 / 2 2	Z	3 D 0 4 9
F 1 6 D 6 6 / 0 0	F 1 6 D 6 6 / 0 0	Z	3 J 0 5 8

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2003-283231 (P2003-283231)	(71) 出願人	391020193
(22) 出願日	平成15年7月30日 (2003. 7. 30)		キャタピラー インコーポレイテッド
(31) 優先権主張番号	10/217, 071		CATERPILLAR INCORPORATED
(32) 優先日	平成14年8月12日 (2002. 8. 12)		アメリカ合衆国 イリノイ州 61629
(33) 優先権主張国	米国 (US)		-6490 ピオーリア ノースイースト
			アダムス ストリート 100
		(74) 代理人	100077481
			弁理士 谷 義一
		(74) 代理人	100088915
			弁理士 阿部 和夫
		(72) 発明者	ダニエル ビー. バートンテン
			アメリカ合衆国 60563 イリノイ州
			ネイパービル グリーンズフィールド
			ドライブ 1150

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ブレーキのオーバヒート状態を決定する方法および装置

(57) 【要約】

【課題】 ブレーキのオーバヒート状態を決定する方法および装置を提供する。

【解決手段】 車両は少なくとも1つの車輪と関連ブレーキとを含む。特にその車両が下り坂を走行する場合、ブレーキの長時間の使用によりブレーキがオーバヒートする恐れがある。本発明は、いかなる選択された非温度車両条件に基づいても、予想されるかまたは実際のブレーキのオーバヒート状態を操作者に警戒させる操作者警報装置を提供する。これらの条件は、傾斜、機械速度、ブレーキ作用圧力、およびブレーキ作用時間を包含しても良い。

【選択図】 なし

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

ブレーキオーバヒート状態を決定する方法であって、

以下の条件：(i)ブレーキを有する車両の走行速度および応答的に機械速度信号を生成すること、(ii)ブレーキの作用状況および応答的にブレーキ圧力信号を生成すること、(iii)ブレーキの作用時間および応答的にブレーキ作用時間信号を生成すること、ならびに(iv)車両の傾斜状況および応答的に傾斜信号を生成すること、のうちの少なくとも2つを検出する工程と、

前記2つの検出された条件から前記それぞれの信号を受け、応答的にブレーキオーバヒート信号を生成する工程と

を含む方法。

【請求項 2】

経時的にブレーキオーバヒート信号の値を記録する工程と、

ブレーキオーバヒート信号の履歴ログを提供する工程と

を含む、請求項1に記載の方法。

【請求項 3】

機械本体と、

車両と関連した操作室と、

少なくとも1つの車輪、車輪と関連した少なくとも1つのブレーキ、ブレーキと関連したブレーキオーバヒート警報システムを含む、機械本体に原動力を提供するグランドエンゲージングシステムとを備える車両であって、

ブレーキオーバヒート警報システムは、

電子コントロールモジュールと、

以下のセンサ：(i)機械速度信号を生成するように構成された機械速度センサ、(ii)ブレーキ作用時間信号を生成するように構成されたブレーキ作用センサ、(iii)機械傾斜信号を生成するように構成された機械傾斜センサ、および(iv)ブレーキ圧力信号を生成するように構成されたブレーキ圧力センサのうちの少なくとも2つのセンサとを含み、

電子コントロールモジュールは前記信号のうちの少なくとも2種類を受け、応答的にブレーキオーバヒート信号を生成する車両。

【請求項 4】

操作者警報装置およびブレーキオーバヒートイベント記録装置のうちの少なくとも一方が、所定の許容可能なオーバヒート信号範囲外にあるブレーキオーバヒート信号に応答して作動される、請求項3に記載の車両。

【請求項 5】

ブレーキオーバヒート状態を決定する装置であって、

以下の条件：(i)ブレーキを有する車両の走行速度、(ii)ブレーキの作用状況、(iii)ブレーキの作用時間、および(iv)車両の傾斜状況、のうちの少なくとも2つを検出する検出手段と、

それぞれの条件の各信号を生成する信号生成手段と、

前記2つの検出された条件から前記それぞれの信号を受け、応答的にブレーキオーバヒート信号を生成する受信手段と

を備える装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、車両のブレーキの温度監視システムに関し、より詳しくは、車両の非温度特性を利用してブレーキのオーバヒート状態を決定および/または予測するシステムに関する。

10

20

30

40

50

【背景技術】

【0002】

作業機械、ホイールローダ、バックホーローダ、オンまたはオフハイウェイトラックなどの車両は、通常、多数の車輪を備えている。一般に、これらの車輪は、車軸に対で装着される。公知のタイプの摩擦式常用ブレーキは、各車輪か、または各車軸のいずれかと関連している。密封構造内で循環する車軸油または他の流体を有する「湿式」の車軸は、産業界で普及している一構造例である。

【0003】

ブレーキのオーバヒートは、非常に良く起こる深刻な状態である。ブレーキは、それらを長時間使用するか、または短時間でもあまり間隔を空けずに連続して使用すると、容易にオーバヒートする。ブレーキがオーバヒートすると、結果として生じる2つの主な故障モードは、車軸油不良（湿式車軸の場合）およびブレーキ不良である。熱が車軸油の粘度を低下させ、より「流れやすく」させるので、車軸油不良が起こり、その結果、車軸油が主軸構成要素を正しく潤滑しなければならないときに流れず、粘着しない。車軸構成要素は、それにより早期に摩耗し得る。ブレーキ不良は、大抵の場合、摩擦板に関するグレイジング、反り、および炭化の3つの種類に分類される。

10

【0004】

グレイジングは、摩擦板表面が加熱された、恐らく、少なくとも部分的に溶解した状態になり、それらの相手側の摩擦板との相対的摩擦を失うときに使用される用語である。グレイジングは、最初にブレーキの特性に影響するが、グレイジングしたブレーキが使用されると、グレイジングが摩耗してその下にある摩擦材料を露出させ、ブレーキを最終的に正常機能に近い状態にまで回復させることができる。熱が摩擦板をそらせるかまたは溶解させると反りが起こる。歪曲した摩擦板は、歪曲摩擦板または相手側摩擦板の表面に沿って高または低ポイント位置でのみその相手側の摩擦板と摩擦係合するので、これらのポイントにおいてオーバヒート問題を悪化させ、制動力を失わせる原因となる。最後に、炭化は、摩擦板の表面を構成する材料が熱によりその構造的な一体性を失い、チャンキングすなわち剥げ落ちるときであり、反りを起こす場合と同様の悪影響を及ぼす。

20

【0005】

グレイジングと異なり、反りおよび炭化の両方とも、損傷を受けた摩擦板の交換を余儀なくされるほど、ブレーキに永久的な損傷を与える。ブレーキは、車両へのそれらの設置位置のため手が届き難く作業を行うのが極めて困難であり、時間を要し、さらにブレーキ構成要素は非常に高価である。従って、永久的な損傷がブレーキに生じる前にオーバヒート状態を検出または予測することが望ましい。

30

【0006】

一般に、車両が下り坂を走行し、操作者が重力に逆らって機械の速度を制御すべくブレーキを操作するときにブレーキのオーバヒートが起こる。ブレーキは、通常では3～5秒間の使用で車両を平地で停止させる寸法に形成される。フィールドでの試験は、オーバヒートによる永久的なブレーキの損傷は15～20秒程度の使用で始まり得ることを示した。車両は、平地で15秒をマークするまでに停止されるため大丈夫であるが、下り坂を走行することによって、このような損傷臨界ブレーキ作用時間を上回ることが多く、このような機械のブレーキはオーバヒートする場合がある。永久的損傷を回避または最小限に抑えることができるように、現在または間近のブレーキのオーバヒートイベントを操作者に警告する警報または予測システムが必要である。

40

【0007】

【特許文献1】米国特許第5,079,947号明細書

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

先行技術のシステムは、車軸油の実温度を測定し、その温度を許容可能な温度の範囲と比較し、その温度がその範囲を超える場合に操作者に警告する車軸油温度センサを使用す

50

ることが多い。但し、センサは、空間や配線に関わる制限のため、ブレーキから遠い不
便な場所に配置され、結果的に、ブレーキからのセンサの距離と、予測不可能な車軸油の循
環との両方の理由で、ブレーキオーバヒートの全ての状況を検出できない可能性がある。
センサは、同様に、車軸またはブレーキ内の過酷な使用環境で容易に誤作動する恐れがあ
る。

【0009】

操作者にオーバヒート状態が警告されたときでも、損傷がもうすでに起こり始めており、
操作者が車両を停止してブレーキを冷却させるのに要する時間内に非可逆性となる可能
性がある。従って、先を見越した警告は、関連オーバヒートイベントのない警告の回数お
よび頻度が、その警告を操作者が無視しないほど十分に小さい限り望ましい。

10

【0010】

加えて、オーバヒートしたブレーキをさらに使用できるほど十分に冷却させるには、一
般に、ブレーキの温度および車両の設定に応じて、15~30秒程度要する。操作者は、
過密な作業サイクルの予定に縛られることが多く、作業停止の時間を最小限に抑えたい。
車両の走行を再開する前にブレーキを完全に冷却させられない場合、低レベルのオーバヒ
ート状況が起こる。永久反りも炭化も起こらないが、このような頻繁な低レベルのオーバ
ヒートは、上述のような車軸油不良をもたらし、車軸構成要素を異常摩耗させる可能性が
ある。その結果、ブレーキが許容可能なレベルまで冷却したときを操作者に指示するシス
テムは、厳しい生産スケジュールを維持しつつ、車両の構成要素をも保護しようとする操
作者にとっては価値のあるものとなるであろう。

20

【0011】

ブレーキの修理の難しさと費用がかさむことから、オーバヒート（またはほぼオーバ
ヒートに近い状態）のログまたは履歴イベントを保管することも望ましい。これによって
、車両の所有者がオーバヒートイベントの高い発生率を伴う特定の操作者または作業現場
を識別できる。所有者は、それによって、さらなるオーバヒートイベントを回避するた
めに、追加的な操作者の訓練または、車軸油冷却器のような、車両の改造を提供できる。

【0012】

ヨアヒム・フェルドマン（Joachim Feldmann）らの1992年1月1
4日発行の米国特許公報（特許文献1）は、ブレーキ装置の装置構成要素の平均温度を近
似決定する方法を開示する。平均温度は、装置構成要素の材料の弾性率の温度依存変化に
よるだけでなく、ブレーキ作動の開始時および開始後の時間 t_1 の時点における装置構成
要素の変形によって決定される米国特許公報（特許文献1）は、間接的にブレーキ温度を
計算するので、上述の温度センサに伴う問題を回避することができる。但し、米国特許公
報（特許文献1）の方法は、多数の特定装置センサをブレーキ構成要素にまたはその近く
に設置しなければならないので、温度センサの欠如により提供される時間、資源および効
率の節約も無効となる。

30

【0013】

本発明は、上述の1つまたはそれ以上の課題を克服することを目的とする。

【課題を解決するための手段】**【0014】**

本発明の好ましい態様は、車両のブレーキのオーバヒート状態を決定する方法を提供す
る。その方法は、ブレーキの作用時間、ブレーキの作用圧力、車両の走行速度、および車
両の傾斜条件のうち少なくとも2つ条件に基づいてブレーキオーバヒート信号を発生し
、所定の許容可能なオーバヒート信号範囲外にあるブレーキオーバヒート信号に応答して
警報装置を作動させる工程を含む。

40

【0015】

本発明の好ましい態様は、ブレーキオーバヒート状態を決定する方法を提供する。その
方法は、ブレーキを有する車両の走行速度を検出して、応答的に速度信号を生成する工程
と、ブレーキの作用状況を検出して、応答的にブレーキ作用信号を生成する工程と、ブレ
ーキの作用時間を検出して、応答的に時間信号を生成する工程とを含む。その方法は、速

50

度、ブレーキ作用、および時間信号のうちの少なくとも2種類を受け、応答的にブレーキオーバヒート信号を生成する工程も含む。

【0016】

本発明の好ましい態様は、機械本体、機械本体に位置する操作室、機械本体に原動力を提供するグランドエンゲージングシステムを備える車両を提供する。グランドエンゲージングシステムは、少なくとも1つの車輪、車輪と関連した少なくとも1つのブレーキ、ブレーキと関連したブレーキオーバヒート警報システムを有する。ブレーキオーバヒート警報システムは、電子コントロールモジュール、機械速度信号を生成するように構成された機械速度センサ、およびブレーキ作用時間信号を生成するように構成されたブレーキ作用センサを含む。電子コントロールモジュールは、機械速度およびブレーキ作用時間信号を受け、応答的にブレーキオーバヒート信号を生成する。

10

【発明を実施するための最良の形態】

【0017】

図1aは、操作室104を載せた機械本体102を有する車両100を示す。グランドエンゲージングシステム106は、車両100に原動力を提供する。グランドエンゲージングシステム106は、少なくとも1つの車輪108を有する。2つの車輪108は、図1aで示されており、説明のため、車輪108が公知の方法で両車軸（図示せず）上に装着されているものとする。少なくとも1つの車輪108またはその車軸はそれと関連したブレーキ110を有する。再び説明のため、本明細書では、ブレーキ110は湿式摩擦板ブレーキとされているが、本発明は、多くの公知タイプのブレーキ110のうちいずれを用いても意図した通りに機能するであろう。

20

【0018】

図2aの論理を利用するブレーキオーバヒート警報システム（破線によって120で概略的に示された）は、ブレーキ110と関連付けられ、図1bで示される。ブレーキオーバヒート警報システム120は、電子コントロールモジュール（ECM）112、機械速度センサ122、およびブレーキ作用センサ124を含む。

【0019】

機械速度センサ122は、車両100の対地速度を表す機械速度信号を任意の適切な方法でECM112に提供する。機械速度信号を生成する1つの公知方法は、車輪108の回転を計時する工程を含む。

30

【0020】

ブレーキ作用センサ124は、ブレーキ作用時間信号をECM112に提供する。ブレーキ作用時間信号は、操作者のブレーキコントロール114の作動を計時することによるか、またはブレーキ110が作動されている時間の長さの値を生成する任意の他の適切な方法で生成されても良い。

【0021】

ブレーキオーバヒート警報システム120は、車両100が平地または傾斜地を走行するかを決定する傾斜センサ116を包含するのが好ましい。振り子センサは、適切な傾斜センサ116の一例であるが、機械走行の傾きを測定する、当業界での公知の任意の方法で十分である。

40

【0022】

オプションとして、ブレーキ圧力値はECM112に供給される。ブレーキ圧力値は所定の定数であるか、またはブレーキが車輪を停止させるために使用される力の大きさに基づいてブレーキ圧力信号を提供するために、図1bに示されるように、ブレーキ圧力センサ126を使用できる。ブレーキオーバヒート警報システム120の操作者またはプログラマがブレーキの作用圧力を無視したい場合、所定の圧力値が本発明に悪影響を与えることなく、省略されるか、または省略と同じ効果のあるゼロに設定することもできる。但し、以下の説明は、非ゼロ圧力値が存在すると仮定する。

【0023】

好ましくは、操作者警報装置118は、任意の適切な数の、または組合せの上記車両条

50

件（傾斜、機械速度、ブレーキ作用圧力、およびブレーキ作用時間）に基づいて、予想されるか、または実際のブレーキオーバヒート状態を操作者に警告する。この操作者警報装置 118 は、操作者に信号を触感的、視覚的、聴覚的に、または同様の方法で提供しても良い。操作者警報装置 118 は、操作者がオーバヒート警報に直ちに気づき、理解し、オーバヒート状況を修正するのを段階的に実行するような形態のものでなければならない。

【0024】

ブレーキオーバヒート履歴ログは、将来の参考のためにブレーキオーバヒートまたは他のブレーキ温度関連イベント（操作者にそのイベントが通報済みであろうとなかろうと）をも記録しても良い。この履歴ログは、公知の形式で、または任意の他の検索可能なフォーマットおよびロケーションで ECM 112 内に存在しても良い。

10

【0025】

車両条件を操作者警報に変換する論理が図 2 a、およびオプションとして図 2 b および図 2 c で示される。コントロールは、図 2 a の第 1 のコントロールブロック 200 で始まり、ブレーキオーバヒート警報システム 120 の作動の方法は自動または手動であっても良く、ブレーキオーバヒート警報システム 120 は連続的または断続的に動作しても良い。説明のため、ここではブレーキオーバヒート警報システム 120 は、常時アクティブであるとされる。第 2 のコントロールブロック 202 では、機械速度（V）、ブレーキ作用圧力（P）、およびブレーキ作用時間（D）の値が、上述のように、読み取られるか供給される。

【0026】

オプションとして、図 2 b の論理は、ブレーキオーバヒート警報システム 120 の傾斜要因を導入するために、図 2 a のブロック 202 と 206 の間に加えられる。傾斜オプションが包含される場合、コントロールはポイント A において図 2 a を出る。I が第 6 のコントロールブロック 214 で読み取られる。第 1 の判定ブロック 204 において、I は、ブレーキオーバヒート警報システム 120 が動作可能な、 I_{crit} 、最小傾斜の所定の値、または許容可能な傾斜の範囲、と比較される。I が（固定 I_{crit} 値に対し） I_{crit} よりも大、または（ I_{crit} 範囲に対し） I_{crit} の範囲外にある場合、コントロールはポイント B において図 2 a の論理に戻り、それ以外の場合、コントロールは図 2 a の第 1 のコントロールブロック 200 に戻る。

20

【0027】

第 3 のコントロールブロック 206 において、計算されたブレーキオーバヒート値 E_{val} が V、P、および D から決定される。 E_{val} は、使用者が選択した警報タイプに応じて、ブレーキ 110 がオーバヒートしているか、または間もなくオーバヒートする可能性を表す。警報タイプ（目前のまたは実際のオーバヒートイベント）は、出荷時に初期設定されるか、または操作者または所有者によって選択されても良い。 E_{val} の厳密な性質は、その例が図 2 a に示される信号の平均化または加算、ルックアップテーブル、または所望の方法で V、P、および D を重ね合わせおよび / または重み付けを行う任意の他の適切な手段であっても良い。履歴 V、P、および D を、 E_{val} を計算するとき考慮に入れても良い。 E_{val} を生成する V、P、および D の関係は、車両に特有であり、当業者によって容易に決定される。 E_{val} が一旦選択された方法で決定されると、コントロールは第 2 の判定ブロック 208 に進む。

30

40

【0028】

第 2 の判定ブロック 208 において、 E_{val} は、所定の許容可能なオーバヒート値、 E_{crit} と比較される。 E_{crit} は、示されるように、単一値であるか、または許容可能オーバヒート値範囲と称される範囲の値であっても良い。比較は、任意の適切な方法で実行されても良い。 E_{crit} は、実験的に決定されても良く、操作者が警告されるべき現在または間近のオーバヒートイベントを指示する V、P、および D の組合せを表す。 E_{val} が第 2 の判定ブロック 208 において E_{crit} 値またはその範囲外にある場合（示されるように比較してそれよりも大きいか等しいだけの例である）、コントロールは第 1 のコントロールブロック 200 に戻る。それ以外の場合、コントロールは第 4 のコン

50

トロールブロック 210 に進む。

【0029】

第4のコントロールブロック 210において、ブレーキオーバヒート信号(BOS)が生成される。コントロールは次いで、BOSがオプションとして、破線で示されるように、操作者警報装置 118 に送られる第5のコントロールブロック 212 に進み、同じように動作する。BOSは、代わりに、または履歴用ログファイルに送られても良い。コントロールは次いで、第5のコントロールブロック 212 のコマンドが実行されてもされなくても、第1のコントロールブロック 200 に戻る。

【0030】

オプションとして、図 2c の論理は、ブレーキオーバヒート警報システム 120 内に包含される。図 2c は図 2a を補足して、車両 100 の動作を再開できるほど十分にブレーキが冷却しているか、または冷却していたであろうときを操作者に指示する警報信号時間(WSD)値を提供する。本発明の説明は、図 2a のポイント C と D の間に図 2c の論理が配置されるが、任意の適切な配置が実際に使用されても良い。第1の判定ブロック 300 において、V はゼロと比較されて、車両 100 が BOS に応答して停止されたかを決定する。車両 100 が尚も走行している場合、コントロールは、2つの破線(オプションであることを示す)の所定の1つに従い、車両 100 が停止するまで図 2a の論理が反復される、図 2a のポイント D に進むか、または図 2c の第1の判定ブロック 300 に戻り、車両 100 が停止するまで「保持」、または「ループ」する。プログラマまたは操作者は、ブレーキオーバヒート警報システム 120 からの所望の応答を提供するために、2つの破線のうちの一方を選択する、但し、いずれの経路もブレーキオーバヒート警報システム 120 を正しく動作させる。

【0031】

車両 100 が停止した場合、コントロールは第1の判定ブロック 300 から第1のコントロールブロック 302 に進み、そこで WSD 値が得られる。WSD 値は、ルックアップテーブル、等式、クロック、または他の適切なソースから予め決定され、操作者警報装置 118 の作動の時間を指示する。WSD は、次いで第2のコントロールブロック 304 における操作者警報装置 118 に送られる。WSD 時間の終了時に、操作者警報装置 118 は自動的に作動停止されるか、そうせなければ、オーバヒートイベントを回避するためにブレーキが冷却するのに十分な時間の長さ車両 100 が停止していることを操作者に指示する。WSD 値はまた、あるいはその代わりとして、車軸またはブレーキ 110 の検出された温度に基づくものであっても良い。第2のコントロールブロック 304 から、コントロールは次いで図 2a のポイント D に戻る。

【産業上の利用可能性】

【0032】

本発明によるブレーキオーバヒート警報システム 120 を備えた車両 100 が走行すると、ECM 112 が V、P、および D 値を監視する。オプションとして、車両 100 が下り坂を走行することを I 値が指示する場合、ブレーキオーバヒート警報システム 120 の論理が採用される。ブレーキオーバヒート警報システム 120 はまた、あるいはその代わりとして、操作者により手動で、または車両 100 の他の特性に基づいて自動的に作動されても良い。

【0033】

作動の方法に関係なく、ブレーキオーバヒート警報システム 120 は、上述のように BOS を計算する。E_{v a 1} は、ブレーキオーバヒートイベントが起こっているかまたは間近に起こるようである場合、操作者は、操作者警報装置 118 を介して警告を受ける。警告を受けると、操作者はブレーキ 110 を冷却させ、ブレーキ 110 への熱損傷を回避または低減するために車両 100 を停止しなくてはならない。好ましくは、WSD ループ(図 2c)は、車両 100 が停止されているかを決定し、次いで操作者警報装置 118 の動作を停止するか、または車両 100 の走行を再開しても良いほど十分にブレーキ 110 が冷却しているときを操作者に指示する。

【 0 0 3 4 】

操作者警報装置 1 1 8 の動作は、車両 1 0 0 の操作者または所有者によるさらなる参考のためにブレーキオーバヒート履歴ログに記録されても良い。多数のオーバヒートイベントは、追加的な操作者の訓練または、車軸油冷却器またはジェイクブレーキのような、車両 1 0 0 装置が適切であることを指示しても良い。

【 0 0 3 5 】

車両 1 0 0 が、警報に応答して停止されない場合、このような応答の欠如がブレーキオーバヒート履歴ログに記録され、オーバヒートしたブレーキ 1 1 0 に関する保証条項を無効にする不正操作の証拠として使用されても良い。

【 0 0 3 6 】

本発明の他の形態、目的および利点は、図面、明細書および添付した請求の範囲の検討によって得られる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 3 7 】

【 図 1 A 】 本発明の好ましい実施形態を含む車両の側面図を示す。

【 図 1 B 】 本発明の好ましい実施形態の概略図を示す。

【 図 2 A 】 本発明の好ましい実施形態の論理の流れ図を示す。

【 図 2 B 】 本発明の好ましい実施形態の論理の任意サブルーチンの流れ図を示す。

【 図 2 C 】 本発明の好ましい実施形態の論理の任意サブルーチンの流れ図を示す。

【 符号の説明 】

【 0 0 3 8 】

- 1 0 0 車両
- 1 0 2 機械本体
- 1 0 4 操作室
- 1 0 6 グランドエンゲージングシステム
- 1 0 8 車輪
- 1 1 0 ブレーキ
- 1 1 2 電子コントロールモジュール (E C M)
- 1 1 4 ブレーキコントロール
- 1 1 6 傾斜センサ
- 1 1 8 操作者警報装置
- 1 2 0 ブレーキオーバヒート警報システム
- 1 2 2 機械速度センサ
- 1 2 4 ブレーキ作用センサ
- 1 2 6 ブレーキ圧力センサ
- 2 0 0 第 1 のコントロールブロック
- 2 0 2 第 2 のコントロールブロック
- 2 0 4 第 1 の判定ブロック
- 2 0 6 第 3 のコントロールブロック
- 2 0 8 第 2 の判定ブロック
- 2 1 0 第 4 のコントロールブロック
- 2 1 2 第 5 のコントロールブロック
- 2 1 4 第 6 のコントロールブロック
- 3 0 0 第 1 の判定ブロック
- 3 0 2 第 1 のコントロールブロック
- 3 0 4 第 2 のコントロールブロック

V 機械速度

P ブレーキ作用圧力

D ブレーキ作用時間

E C R I T 所定の許容可能なオーバヒート値

10

20

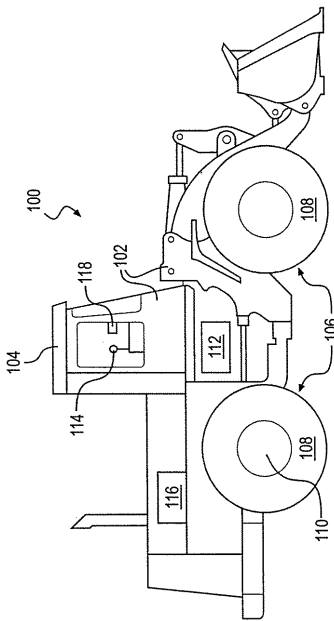
30

40

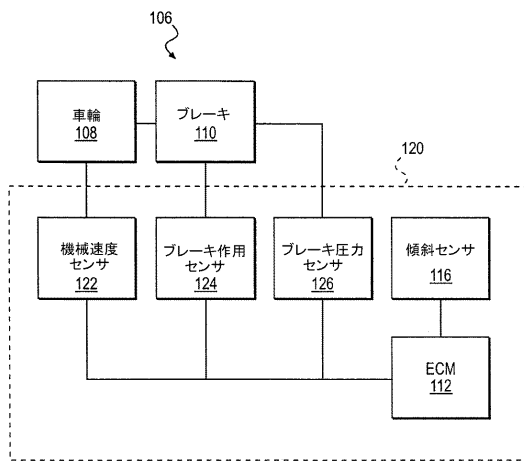
50

EVAL 計算されたブレーキオーバーヒート値

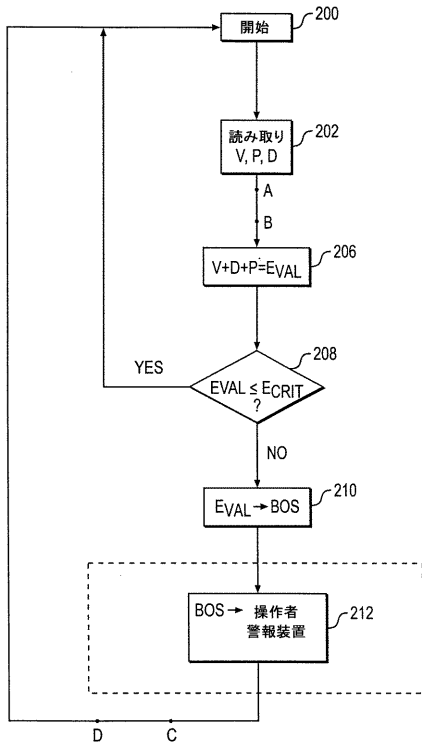
【図1A】



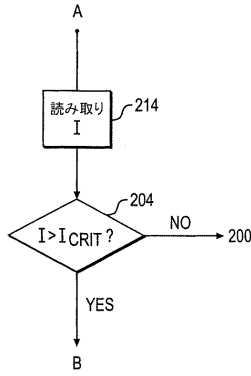
【図1B】



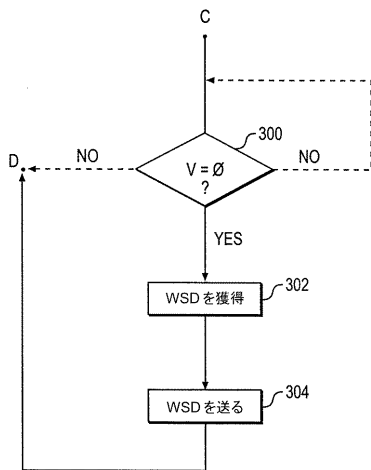
【図 2 A】



【図 2 B】



【図 2 C】



フロントページの続き

Fターム(参考) 3D049 BB26 BB29 HH52 RR01 RR04 RR06 RR07 RR09
3J058 AA59 BA35 BA60 DB20 DB21 DB23 DB25