

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2006年8月10日 (10.08.2006)

PCT

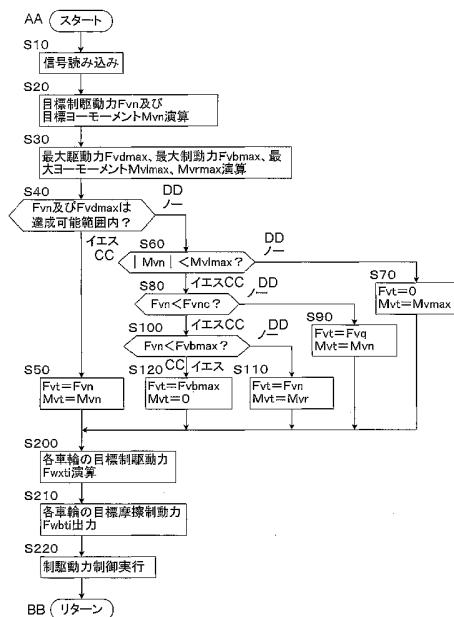
(10) 国際公開番号
WO 2006/083013 A1

- (51) 国際特許分類:
 B60T 8/1755 (2006.01) B60W 10/18 (2006.01)
 B60W 10/04 (2006.01) B60W 30/02 (2006.01)
 B60W 10/08 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2006/302213
- (22) 国際出願日: 2006年2月2日 (02.02.2006)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
 特願2005-026770 2005年2月2日 (02.02.2005) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): トヨタ自動車株式会社 (TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町1番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者; および
 (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 前田 義紀 (MAEDA, Yoshinori) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内 Aichi (JP). 奥村 和也 (OKUMURA, Kazuya) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内 Aichi (JP). 土田 充孝 (TSUCHIDA, Michitaka) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内 Aichi (JP). 浦上 芳男 (URAGAMI, Yoshio) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市

[続葉有]

(54) Title: DRIVE AND BRAKING FORCE CONTROL DEVICE FOR VEHICLE

(54) 発明の名称: 車輛の制駆動力制御装置



AA START
 S10 READ SIGNAL
 S20 CALCULATE TARGET DRIVE AND BRAKING FORCE F_{vn} AND TARGET YAW MOMENT M_{vn}
 S30 CALCULATE MAXIMUM DRIVE FORCE F_{vdmax} , MAXIMUM BRAKING FORCE F_{vbmax} , MAXIMUM YAW MOMENT M_{vmax} , M_{vrmax}
 S40 F_{vn} AND F_{vdmax} ARE WITHIN ACHIEVABLE RANGE?
 CC YES
 DD NO
 S200 CALCULATE TARGET DRIVE AND BRAKING FORCE F_{wxti} OF EACH WHEEL
 S210 OUTPUT TARGET FRICTION BRAKING FORCE F_{wbti} OF EACH WHEEL
 S220 EXECUTE DRIVE AND BRAKING FORCE CONTROL
 BB RETURN

(57) Abstract: A drive and braking force control device which, when target drive and braking force and target yaw moment of a vehicle cannot be obtained within the range of drive and braking force that each wheel can produce, achieves, as far as possible within the range of the drive and braking force that each wheel can produce, drive and braking force or yaw moment required for the vehicle. In the drive and braking force control device, a target drive and braking force F_{vn} of a vehicle and target yaw moment M_{vn} of the vehicle required for the vehicle are calculated (S20), and when the target drive and braking force F_{vn} and the target yaw moment M_{vn} cannot be achieved by control of drive and braking force of each wheel (S40), it is determined based on the target drive and braking force F_{vn} and the target yaw moment M_{vn} that which one of drive and braking force and yaw moment is to be prioritized. Then, when the drive and braking force is to be prioritized, drive and braking force of each wheel is controlled so that the target drive and braking force is achieved as far as possible, and when the yaw moment is to be prioritized, the drive and braking force of each wheel is controlled so that the target yaw moment is achieved as far as possible (S60-220).

(57) 要約: 本発明の課題は、各車輪が発生し得る制駆動力の範囲にて車輛の目標制駆動力及び目標ヨーモーメントを達成することができないときには、各車輪が発生し得る制駆動力の範囲にてできるだけ車輛に要求される制駆動力又はヨーモーメントを達成することである。本発明の制駆動力制御装置に於いては、車輛に要求される車輛の目標制駆動力 F_{vn} 及び車輛の目標ヨーモーメント M_{vn} が演算され(S20)、

各車輪の制駆動力の制御により目標制駆動力 F_{vn} 及び目標ヨーモーメント M_{vn} を達成することができないときには(S40)、目標制駆動力 F_{vn} 及び目標ヨーモーメント M_{vn} に基づき制駆動力及びヨーモーメントの何れが優先されるべきかが判定され、制

[続葉有]

WO 2006/083013 A1



トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内 Aichi (JP).
吉末 監介 (YOSHIKUE, Kensuke) [JP/JP]; 〒4718571
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式
会社内 Aichi (JP). 安藤 諭 (ANDO, Satoshi) [JP/JP]; 〒
4610005 愛知県名古屋市東区東桜一丁目13番3号
NHK名古屋放送センタービル20F 株式会社ト
ヨタコミュニケーションシステム内 Aichi (JP). 杉
山 幸慈 (SUGIYAMA, Koji) [JP/JP]; 〒4610005 愛知県
名古屋市東区東桜一丁目13番3号 NHK名古屋
放送センタービル20F 株式会社トヨタコミュニ
ケーションシステム内 Aichi (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人プロスペック特許事務所
(PROSPEC PATENT FIRM); 〒4530801 愛知県名古屋
市中村区太閤三丁目1番18号 名古屋KSビル
12階 Aichi (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が
可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR,
BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU,

ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LC, LK, LR,
LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX,
MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU,
SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT,
TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可
能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD,
SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY,
KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG,
CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE,
IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR),
OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML,
MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:
— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される
各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語
のガイダンスノート」を参照。

駆動力が優先されるべきときには、できるだけ目標制駆動力 F_{vn} が達成されるよう、またヨーモーメントの何れが
優先されるべきときには、できるだけ目標ヨーモーメント M_{vn} が達成されるよう、各車輪の制駆動力が制御される
(S60~220)。

明 細 書

車輛の制駆動力制御装置

技術分野

本発明は、車輛の制駆動力制御装置に係り、更に詳細には各車輪の制駆動力を制御する車輛の制駆動力制御装置に係る。

背景技術

自動車等の車輛の制駆動力制御装置の一つとして、例えば特開平 9 - 3 0 9 3 5 7 号公報に記載されている如く、車輛に所要のヨーモーメントを付与すべく左右輪の駆動力の配分制御を行うが駆動力制御装置が従来より知られており、また車輛の走行安定性を確保すべく各車輪の制動力を制御することにより車輛の制駆動力及びヨーモーメントを制御する制動力制御装置も既に知られている。かかる制駆動力制御装置によれば、車輛の走行安定性を向上させることができる。

一般に、車輛の制駆動力及びヨーモーメントは各車輪の制駆動力を制御することにより制御可能であるが、各車輪が発生し得る制駆動力には限界があるため、車輛に要求される制駆動力若しくはヨーモーメントが各車輪の制駆動力の制御により達成可能な値を越える場合があり、上述の如き従来の制駆動力制御装置に於いては、かかる状況については考慮されておらず、この点の改善が必要とされている。

発明の開示

本発明は、各車輪の制駆動力を制御することにより車輛の制駆動力及びヨーモーメントを制御するよう構成された従来の車輛の制駆動力制御装置に於ける上述の如き現況に鑑みてなされたものであり、本発明の主要な課題は、車輛に要求される制駆動力若しくはヨーモーメントが各車輪の制駆動力の制御により達成可能な値を越える場合には、車輛の制駆動力及びヨーモーメントの一方が車輛に要求される制駆動力又はヨーモーメントにできるだけ近い値になるよう各車輪の制駆動力を制御することにより、各車輪が発生し得る制駆動力の範囲内にてできるだけ車輛に要求される制駆動力又はヨーモーメントを達成することである。

上述の主要な課題は、本発明によれば、各車輪に制駆動力を付与する制駆動力付与手段と、乗員の運転操作量を検出する手段と、少なくとも乗員の運転操作量に基づき各車輪の制駆動力により発生すべき車輛の目標制駆動力及び目標ヨーモーメントを演算する手段と、各車輪の制駆動力によっては前記目標制駆動力若しくは前記目標ヨーモーメントを達成することができないときには、各車輪の制駆動力により達成可能な車輛の制駆動力及びヨーモーメントのうちヨーモーメントが前記目標ヨーモーメントに最も近い値と実質的に同一の値になる制駆動力及びヨーモーメントを補正後の目標制駆動力及び目標ヨーモーメントとして、各車輪の制駆動力による車輛の制駆動力及びヨーモーメントがそれぞれ前記補正後の目標制駆動力及び目標ヨーモーメントになるよう、前記制駆動力付与手段により各車輪に付与される制駆動力を制御する制御手段とを有することを特徴とする車輛の制駆動力制御装置によって達成され、また各車輪に制駆動力を付与する制駆動力付与手段と、乗員の運転操作量を検出する手段と、少なくとも乗員の運転操作量に基づき各車輪に制駆動力により発生すべき車輛の目標制駆動力及び目標ヨーモーメントを演算する手段と、各車輪の制駆動力によっては前記目標制駆動力若しくは前記目標ヨーモーメントを達成することができないときには、各車輪の制駆動力により達成可能な車輛の制駆動力及びヨーモーメントのうち制駆動力が前記目標制駆動力に最も近い値と実質的に同一の値になる制駆動力及びヨーモーメントを補正後の目標制駆動力及び目標ヨーモーメントとして、各車輪の制駆動力による車輛の制駆動力及びヨーモーメントがそれぞれ前記補正後の目標制駆動力及び目標ヨーモーメントになるよう、前記制駆動力付与手段により各車輪に付与される制駆動力を制御する制御手段とを有することを特徴とする車輛の制駆動力制御装置によって達成される。

上記前者の構成によれば、各車輪の制駆動力によっては目標制駆動力若しくは目標ヨーモーメントを達成することができないときには、各車輪の制駆動力により達成可能な車輛の制駆動力及びヨーモーメントのうちヨーモーメントが目標ヨーモーメントに最も近い値と実質的に同一の値になる制駆動力及びヨーモーメントを補正後の目標制駆動力及び目標ヨーモーメントとして、各車輪の制駆動力による車輛の制駆動力及びヨーモーメントがそれぞれ補正後の目標制駆動力及び目標ヨーモーメントになるよう、制駆動力付与手段により各車輪に付与される制駆動力が制御されるので、できるだけ車輛の目標ヨーモーメントが達成されるよう各車輪の制駆動力を制御し、これにより各車輪が発生し得る制駆動力の範囲内にてできるだけ車輛に要求されるヨーモーメントを達成することができる。

また上記後者の構成によれば、各車輪の制駆動力によっては目標制駆動力若しくは目標ヨーモーメントを達成することができないときには、各車輪の制駆動力により達成可能な車輪の制駆動力及びヨーモーメントのうち制駆動力が目標制駆動力に最も近い値と実質的に同一の値になる制駆動力及びヨーモーメントを補正後の目標制駆動力及び目標ヨーモーメントとして、各車輪の制駆動力による車輪の制駆動力及びヨーモーメントがそれぞれ補正後の目標制駆動力及び目標ヨーモーメントになるよう、制駆動力付与手段により各車輪に付与される制駆動力が制御されるので、できるだけ目標制駆動力が達成されるよう各車輪の制駆動力を制御し、これにより各車輪が発生し得る制駆動力の範囲内にてできるだけ車輪に要求される制駆動力を達成することができる。

本発明の一つの特徴によれば、上記構成に於いて、前記目標ヨーモーメントの大きさが各車輪の制駆動力により達成可能な最大ヨーモーメントの大きさを越えているときには、前記目標ヨーモーメントは前記最大ヨーモーメントの値に補正されるよう構成されることが好ましい。

この構成によれば、目標ヨーモーメントの大きさが各車輪の制駆動力により達成可能な最大ヨーモーメントの大きさを越えているときには、目標ヨーモーメントは最大ヨーモーメントの値に補正されるので、できるだけ車輪の目標ヨーモーメントが達成されるよう各車輪の制駆動力を制御することができる。

本発明の他の一つの特徴によれば、上記構成に於いて、前記目標ヨーモーメントの大きさが各車輪の制駆動力により達成可能な最大ヨーモーメントの大きさ以下であるときには、車輪の制駆動力及びヨーモーメントを座標軸とする直交座標で見て、前記目標制駆動力及び前記目標ヨーモーメントを示す基準点を通り制駆動力の座標軸に平行な直線が、各車輪の制駆動力による車輪の制駆動力の大きさ及びヨーモーメントの大きさの最大値を示す線と交差する交点のうち、前記基準点に近い交点を目標点として、前記制御手段は各車輪の制駆動力による車輪の制駆動力及びヨーモーメントが前記目標点の値になるよう、前記制駆動力付与手段により各車輪に付与される制駆動力を制御するよう構成されることが好ましい。

この構成によれば、目標ヨーモーメントの大きさが各車輪の制駆動力により達成可能な最大ヨーモーメントの大きさ以下であるときには、車輪の制駆動力及びヨーモーメントを座標軸とする直交座標で見て、目標制駆動力及び目標ヨーモーメントを示す基準点を通り制駆動力の座標軸に平行な直線が、各車輪の制駆動力による車輪の制駆動力の大きさ及びヨーモー

メントの大きさの最大値を示す線と交差する交点のうち、基準点に近い交点を目標点として、各車輪の制駆動力による車輪の制駆動力及びヨーモーメントが目標点の値になるよう、制駆動力付与手段により各車輪に付与される制駆動力が制御されるので、車輪のヨーモーメントが確実に目標ヨーモーメントになるよう制御すると共に車輪の制駆動力をできるだけ目標制駆動力に近い値に制御することができる。

本発明の他の一つの特徴によれば、上記構成に於いて、前記目標制駆動力の大きさが各車輪の制駆動力により達成可能な最大制駆動力の大きさを越えているときには、前記目標制駆動力は前記最大制駆動力の値に補正されるよう構成されることが好ましい。

この構成によれば、目標制駆動力の大きさが各車輪の制駆動力により達成可能な最大制駆動力の大きさを越えているときには、目標制駆動力は最大制駆動力の値に補正されるので、できるだけ車輪の目標制駆動力が達成されるよう各車輪の制駆動力を制御することができる。

本発明の他の一つの特徴によれば、上記構成に於いて、前記目標制駆動力の大きさが各車輪の制駆動力により達成可能な最大制駆動力の大きさ以下であるときには、車輪の制駆動力及びヨーモーメントを座標軸とする直交座標で見て、前記目標制駆動力及び前記目標ヨーモーメントを示す基準点を通りヨーモーメントの座標軸に平行な直線が、各車輪の制駆動力による車輪の制駆動力の大きさ及びヨーモーメントの大きさの最大値を示す線と交差する交点のうち、前記基準点に近い交点を目標点として、前記制御手段は各車輪の制駆動力による車輪の制駆動力及びヨーモーメントが前記目標点の値になるよう、前記制駆動力付与手段により各車輪に付与される制駆動力を制御するよう構成されることが好ましい。

この構成によれば、目標制駆動力の大きさが各車輪の制駆動力により達成可能な最大制駆動力の大きさ以下であるときには、車輪の制駆動力及びヨーモーメントを座標軸とする直交座標で見て、目標制駆動力及び目標ヨーモーメントを示す基準点を通りヨーモーメントの座標軸に平行な直線が、各車輪の制駆動力による車輪の制駆動力の大きさ及びヨーモーメントの大きさの最大値を示す線と交差する交点のうち、基準点に近い交点を目標点として、各車輪の制駆動力による車輪の制駆動力及びヨーモーメントが目標点の値になるよう、各車輪に付与される制駆動力が制御されるので、車輪の制駆動力が確実に目標制駆動力になるよう制御すると共に車輪のヨーモーメントをできるだけ目標ヨーモーメントに近い値に制御することができる。

本発明の他の一つの特徴によれば、上記構成に於いて、前記制御手段は車輛の走行状況に基づき制駆動力及びヨーモーメントの何れを優先すべきかを判定する判定手段と、ヨーモーメントを優先すべきと判定されたときには、各車輪の制駆動力により達成可能な車輛の制駆動力及びヨーモーメントのうちヨーモーメントが前記目標ヨーモーメントに最も近い値と実質的に同一の値になる制駆動力及びヨーモーメントを補正後の目標制駆動力及び目標ヨーモーメントとし、制駆動力を優先すべきと判定されたときには、各車輪の制駆動力により達成可能な車輛の制駆動力及びヨーモーメントのうち制駆動力が前記目標制駆動力に最も近い値と実質的に同一の値になる制駆動力及びヨーモーメントを補正後の目標制駆動力及び目標ヨーモーメントとする補正手段とを有するよう構成されることが好ましい。

この構成によれば、車輛の走行状況に基づき制駆動力及びヨーモーメントの何れを優先すべきかが判定され、ヨーモーメントを優先すべきと判定されたときには、各車輪の制駆動力により達成可能な車輛の制駆動力及びヨーモーメントのうちヨーモーメントが目標ヨーモーメントに最も近い値と実質的に同一の値になる制駆動力及びヨーモーメントが補正後の目標制駆動力及び目標ヨーモーメントとされ、制駆動力を優先すべきと判定されたときには、各車輪の制駆動力により達成可能な車輛の制駆動力及びヨーモーメントのうち制駆動力が目標制駆動力に最も近い値と実質的に同一の値になる制駆動力及びヨーモーメントが補正後の目標制駆動力及び目標ヨーモーメントとされるので、車輛の走行状況に応じて目標制駆動力又は目標ヨーモーメントが優先的に達成されるよう、各車輪の制駆動力を制御することができる。

本発明の他の一つの特徴によれば、上記構成に於いて、前記車輛の目標制駆動力及び目標ヨーモーメントを演算する手段は少なくとも乗員の運転操作量に基づき車輛を安定的に走行させるための前記車輛の目標制駆動力及び車輛の目標総ヨーモーメントを演算し、少なくとも乗員の運転操作量に基づき車輪の横力による旋回ヨーモーメントを推定し、前記目標総ヨーモーメントより前記旋回ヨーモーメントを減算した値を前記車輛の目標ヨーモーメントとして演算するよう構成されることが好ましい。

この構成によれば、少なくとも乗員の運転操作量に基づき車輛を安定的に走行させるための車輛の目標制駆動力及び車輛の目標総ヨーモーメントが演算され、少なくとも乗員の運転操作量に基づき車輪の横力による旋回ヨーモーメントが推定され、目標総ヨーモーメントより旋回ヨーモーメントを減算した値が車輛の目標ヨーモーメントとして演算されるので、少

なくとも乗員の運転操作量に基づき各車輪の制駆動力により発生すべき車輛の目標制駆動力及び目標ヨーモーメントを過不足なく正確に演算することができる。

本発明の他の一つの詳細な特徴によれば、上記構成に於いて、制駆動力付与手段は各車輪に相互に独立に制駆動力を付与することが好ましい。

本発明の他の一つの詳細な特徴によれば、上記構成に於いて、制駆動力付与手段は各車輪に相互に独立に制動力を付与すると共に、左右輪の駆動力配分を変化可能に左右輪に共通の駆動手段よりの駆動力を左右輪に付与することが好ましい。

本発明の他の一つの詳細な特徴によれば、上記構成に於いて、乗員の運転操作量を検出する手段は乗員の加減速操作量及び操舵操作量を検出することが好ましい。

本発明の他の一つの詳細な特徴によれば、上記構成に於いて、車輛の制駆動力の大きさ及びヨーモーメントの大きさの最大値を示す線は車輛の駆動力の最大値、車輛の制動力の最大値、車輛の左旋回方向のヨーモーメントの最大値、車輛の右旋回方向のヨーモーメントの最大値により決定されることが好ましい。

本発明の他の一つの詳細な特徴によれば、上記構成に於いて、車輛の制駆動力の大きさ及びヨーモーメントの大きさの最大値を示す線は路面の摩擦係数に応じて可変設定されることが好ましい。

本発明の他の一つの詳細な特徴によれば、上記構成に於いて、制駆動力付与手段は各車輪に相互に独立に駆動力を付与する手段と各車輪に相互に独立に制動力を付与する手段とを有することが好ましい。

本発明の他の一つの詳細な特徴によれば、上記構成に於いて、制駆動力付与手段は左右輪に共通の駆動力付与手段と、左右輪の駆動力配分を制御する手段と、各車輪に相互に独立に制動力を付与する手段とを有することが好ましい。

本発明の他の一つの詳細な特徴によれば、上記構成に於いて、駆動力付与手段は左右前輪に共通の駆動力付与手段と左右後輪に共通の駆動力付与手段とよりなることが好ましい。

本発明の他の一つの詳細な特徴によれば、上記構成に於いて、駆動力付与手段は左右前輪及び左右後輪に共通の駆動力付与手段と、前後輪の駆動力配分を制御する手段と、左右前輪の駆動力配分を制御する手段と、左右後輪の駆動力配分を制御する手段とを有することが好ましい。

本発明の他の一つの詳細な特徴によれば、上記構成に於いて、駆動力付与手段は電動機を

含むことが好ましい。

本発明の他の一つの詳細な特徴によれば、上記構成に於いて、電動機は制動時に回生制動を行うことが好ましい。

本発明の他の一つの詳細な特徴によれば、上記構成に於いて、目標ヨーモーメントの大きさが各車輪の制駆動力により達成可能な最大ヨーモーメントの大きさ以下であるときには、補正後の目標ヨーモーメントは補正前の目標ヨーモーメントと同一の値に設定されることが好ましい。

本発明の他の一つの詳細な特徴によれば、上記構成に於いて、目標制駆動力の大きさが各車輪の制駆動力により達成可能な最大制駆動力の大きさ以下であるときには、補正後の目標制駆動力は補正前の目標制駆動力と同一の値に設定されることが好ましい。

本発明の他の一つの詳細な特徴によれば、上記構成に於いて、判定手段は補正前の目標制駆動力及び目標ヨーモーメントに基づき制駆動力及びヨーモーメントの何れを優先すべきかを判定することが好ましい。

本発明の他の一つの詳細な特徴によれば、上記構成に於いて、判定手段は補正前の目標ヨーモーメントの大きさが各車輪の制駆動力により達成可能な最大ヨーモーメントの大きさを越えているときには、ヨーモーメントを優先すべきであると判定することが好ましい。

本発明の他の一つの詳細な特徴によれば、上記構成に於いて、判定手段は補正前の目標制駆動力の大きさが各車輪の制駆動力により達成可能な最大制駆動力の大きさを越えているときには、制駆動力を優先すべきであると判定することが好ましい。

本発明の他の一つの詳細な特徴によれば、上記構成に於いて、判定手段は補正前の目標ヨーモーメントの大きさが各車輪の制駆動力により達成可能な最大ヨーモーメントの大きさ以下である状況に於いて、補正前の目標制駆動力の大きさが判定基準値以上であるときには、ヨーモーメントを優先すべきであると判定することが好ましい。

本発明の他の一つの詳細な特徴によれば、上記構成に於いて、車両の目標制駆動力及び目標ヨーモーメントを演算する手段は少なくとも乗員の運転操作量に基づき車両を安定的に走行させるための車両の目標前後加速度及び目標ヨーレートを演算し、それぞれ車両の目標前後加速度及び目標ヨーレートに基づき車両の目標制駆動力及び目標総ヨーモーメントを演算することが好ましい。

本発明の他の一つの詳細な特徴によれば、上記構成に於いて、制御手段は車両の目標制駆動力、車両の目標ヨーモーメント、制駆動力の前後輪配分比に基づいて各車輪の目標制駆動

力を演算し、各車輪の目標制駆動力に基づいて各車輪に付与される制駆動力を制御することが好ましい。

図面の簡単な説明

図1はホイールインモータ式の四輪駆動車に適用された本発明による制駆動力制御装置の第一の実施例を示す概略構成図である。

図2は第一の実施例に於ける各車輪の制駆動力と車輻の制駆動力及びヨーモーメントとの関係を種々の場合について示す説明図である。

図3は第一の実施例に於いて駆動力制御用電子制御装置により達成される制駆動力制御ルーチンを示すフローチャートである。

図4は第一の実施例に於いて各車輪の制駆動力の制御により達成可能な車輻の制駆動力及びヨーモーメントの範囲を示すグラフ(A)、及び車輻の目標制駆動力 F_{vn} 及び車輻の目標ヨーモーメント M_{vn} が各車輪の制駆動力の制御により達成可能な範囲外にある場合に於ける車輻の目標制駆動力 F_{vt} 及び車輻の目標ヨーモーメント M_{vt} の演算の要領を示す説明図(B)、駆動源が左右前輪又は左右後輪にのみ設けられた車輻に於いて各車輪の制駆動力の制御により達成可能な目標制駆動力 F_{vt} 及び車輻の目標ヨーモーメント M_{vt} の範囲を示す説明図(C)である。

図5は四輪に共通の一つの電動発電機の駆動力及び回生制動力が前後輪及び左右輪に配分制御される四輪駆動車に適用された本発明による車輻の制駆動力制御装置の第二の実施例を示す概略構成図である。

図6は第二の実施例に於ける各車輪の制駆動力と車輻の制駆動力及びヨーモーメントとの関係を種々の場合について示す説明図である。

図7は第二の実施例に於ける各車輪の制駆動力と車輻の制駆動力及びヨーモーメントとの関係を他の種々の場合について示す説明図である。

図8は第二の実施例に於いて駆動力制御用電子制御装置により達成される制駆動力制御ルーチンを示すフローチャートである。

図9は第二の実施例に於いて各車輪の制駆動力の制御により達成可能な車輻の制駆動力及びヨーモーメントの範囲を示すグラフ(A)、及び車輻の目標制駆動力 F_{vn} 及び車輻の目標ヨーモーメント M_{vn} が各車輪の制駆動力の制御により達成可能な範囲外にある場合に於ける車輻の目標制駆動力 F_{vt} 及び車輻の目標ヨーモーメント M_{vt} の演算の要領を示す説明

図（Ｂ）、駆動源が左右前輪又は左右後輪にのみ設けられた車輛に於いて各車輪の制駆動力の制御により達成可能な目標制駆動力 F_{vt} 及び車輛の目標ヨーモーメント M_{vt} の範囲を示す説明図（Ｃ）である。

図 10 はインホイールモータ式の四輪駆動車に適用され第一の実施例の修正例として構成された本発明による車輛の制駆動力制御装置の第三の実施例に於ける制駆動力制御ルーチンの要部を示すフローチャートである。

図 11 は第三の実施例に於いて車輛の目標制駆動力 F_{vt} 及び車輛の目標ヨーモーメント M_{vt} が各車輪の制駆動力の制御により達成可能な範囲外にある場合に於ける車輛の目標制駆動力 F_{vt} 及び車輛の目標ヨーモーメント M_{vt} の演算の要領を示す説明図（Ｂ）である。

図 12 は四輪に共通の一つの電動発電機の駆動力及び回生制動力が前後輪及び左右輪に配分制御される四輪駆動車に適用され第二の実施例の修正例として構成された本発明による車輛の制駆動力制御装置の第四の実施例に於ける制駆動力制御ルーチンの要部を示すフローチャートである。

図 13 は第四の実施例に於いて車輛の目標制駆動力 F_{vt} 及び車輛の目標ヨーモーメント M_{vt} が各車輪の制駆動力の制御により達成可能な範囲外にある場合に於ける車輛の目標制駆動力 F_{vt} 及び車輛の目標ヨーモーメント M_{vt} の演算の要領を示す説明図（Ｂ）である。

発明を実施するための最良の形態

以下に添付の図を参照しつつ、本発明を幾つかの好ましい実施例について詳細に説明する。

第一の実施例

図 1 はインホイールモータ式の四輪駆動車に適用された本発明による車輛の制駆動力制御装置の第一の実施例を示す概略構成図である。

図 1 に於いて、10FL 及び 10FR はそれぞれ操舵輪である左右の前輪を示し、10RL 及び 10RR はそれぞれ非操舵輪である左右の後輪を示している。左右の前輪 10FL 及び 10FR にはそれぞれインホイールモータである電動発電機 12FL 及び 12FR が組み込まれており、左右の前輪 10FL 及び 10FR は電動発電機 12FL 及び 12FR により駆動される。電動発電機 12FL 及び 12FR は制動時にはそれぞれ左右前輪の回生発電機としても機能し、回生制動力を発生する。

同様に、左右の後輪 10RL 及び 10RR にはそれぞれインホイールモータである電動発電

機 1 2 RL 及び 1 2 RR が組み込まれており、左右の前輪 1 0 RL 及び 1 0 RR は電動発電機 1 2 RL 及び 1 2 RR により駆動される。電動発電機 1 2 RL 及び 1 2 RR は制動時にはそれぞれ左右後輪の発電機としても機能し、回生制動力を発生する。

電動発電機 1 2 FL～1 2 RR の駆動力はアクセル開度センサ 1 4 により検出される図 1 には示されていないアクセルペダルの踏み込み量としてのアクセル開度 ϕ に基づき駆動力制御用電子制御装置 1 6 により制御される。電動発電機 1 2 FL～1 2 RR の回生制動力も駆動力制御用電子制御装置 1 6 により制御される。

尚図 1 には詳細に示されていないが、駆動力制御用電子制御装置 1 6 はマイクロコンピュータと駆動回路とよりなり、マイクロコンピュータは例えば CPU と、ROM と、RAM と、入出力ポート装置とを有し、これらが双方向性のコモンバスにより互いに接続された一般的な構成のものであってよい。また通常走行時には図 1 には示されていないバッテリーに充電された電力が駆動回路を経て各電動発電機 1 2 FL～1 2 RR へ供給され、車輛の減速制動時には各電動発電機 1 2 FL～1 2 RR による回生制動により発電された電力が駆動回路を経てバッテリーに充電される。

左右の前輪 1 0 FL、1 0 FR 及び左右の後輪 1 0 RL、1 0 RR の摩擦制動力は摩擦制動装置 1 8 の油圧回路 2 0 により対応するホイールシリンダ 2 2 FL、2 2 FR、2 2 RL、2 2 RR の制動圧が制御されることによって制御される。図には示されていないが、油圧回路 2 0 はリザーバ、オイルポンプ、種々の弁装置等を含み、各ホイールシリンダの制動圧力は通常時には運転者によるブレーキペダル 2 4 の踏み込み量及びブレーキペダル 2 4 の踏み込みに応じて駆動されるマスタシリンダ 2 6 の圧力に応じて制御され、また必要に応じてオイルポンプや種々の弁装置が制動力制御用電子制御装置 2 8 によって制御されることにより、運転者によるブレーキペダル 2 4 の踏み込み量に関係なく制御される。

尚図 1 には詳細に示されていないが、制動力制御用電子制御装置 2 8 もマイクロコンピュータと駆動回路とよりなり、マイクロコンピュータは例えば CPU と、ROM と、RAM と、入出力ポート装置とを有し、これらが双方向性のコモンバスにより互いに接続された一般的な構成のものであってよい。

駆動力制御用電子制御装置 1 6 にはアクセル開度センサ 1 4 よりのアクセル開度 ϕ を示す信号に加えて、 μ センサ 3 0 より路面の摩擦係数 μ を示す信号、操舵角センサ 3 2 より操舵角 θ を示す信号、車速センサ 3 4 より車速 V を示す信号が入力される。また制動力制御用

電子制御装置 28 には圧力センサ 36 よりマスタシリンダ圧力 P_m を示す信号、圧力センサ 38 FL～38 RR より対応する車輪の制動圧（ホイールシリンダ圧力） P_{bi} ($i = fl, fr, rl, rr$) を示す信号が入力される。駆動力制御用電子制御装置 16 及び制動力制御用電子制御装置 28 は必要に応じて相互に信号の授受を行う。尚操舵角センサ 32 は車輪の左旋回方向を正として操舵角 θ を検出する。

駆動力制御用電子制御装置 16 は、運転者の加減速操作量であるアクセル開度 ϕ 及びマスタシリンダ圧力 P_m に基づき車輪の目標前後加速度 G_{xt} を演算すると共に、運転者の操舵操作量である操舵角 θ 及び車速 V に基づき当技術分野に於いて公知の要領にて車輪の目標ヨーレート γ_t を演算する。そして駆動力制御用電子制御装置 16 は、車輪の目標前後加速度 G_{xt} に基づき車輪に要求される目標制駆動力 F_{vn} を演算すると共に、車輪の目標ヨーレート γ_t に基づき車輪に要求される目標総ヨーモーメント M_{vnt} を演算する。

また駆動力制御用電子制御装置 16 は、当技術分野に於いて公知の要領にて車輪のスリップ角 β を演算し、車輪のスリップ角 β 及び操舵角 θ に基づき左右前輪のスリップ角 α を演算し、スリップ角 α に基づき各車輪の横力による車輪の旋回ヨーモーメント M_s を演算する。そして駆動力制御用電子制御装置 16 は、車輪の目標総ヨーモーメント M_{vnt} より旋回ヨーモーメント M_s を減算した値を車輪に要求される各車輪の制駆動力の制御による車輪の目標ヨーモーメント M_{vn} として演算する。

また駆動力制御用電子制御装置 16 は、路面の摩擦係数 μ に基づき各車輪の制駆動力による車輪の最大駆動力 F_{vmax} 及び車輪の最大制動力 F_{vmax} を演算し、路面の摩擦係数 μ に基づき各車輪の制駆動力による車輪の左旋回方向の最大ヨーモーメント M_{vlmax} 及び車輪の右旋回方向の最大ヨーモーメント M_{vrmax} を演算する。

図 2 (A) に示されている如く、各車輪の接地荷重及び路面に対する摩擦係数が同一であり、各車輪の摩擦円の大きさが同一であると仮定すると、車輪に車輪の制駆動力によるヨーモーメントが作用しない状況に於ける車輪の最大駆動力 F_{vmax} は、左右前輪 10 FL 及び 10 FR の制駆動力 F_{wxfl} 及び F_{wxfr} が最大駆動力 $F_{wdflmax}$ 及び $F_{wdfrmax}$ であり且つ左右後輪 10 RL 及び 10 RR の制駆動力 F_{wxrl} 及び F_{wxrr} が最大駆動力 $F_{wdrlmax}$ 及び $F_{wdrrmax}$ である場合に達成される。同様に、図 2 (B) に示されている如く、車輪に車輪の制駆動力によるヨーモーメントが作用しない状況に於ける車輪の最大制動力 F_{vmax} は、左右前輪 10 FL 及び 10 FR の制駆動力 F_{wxfl} 及び F_{wxfr} が最大制動力 $F_{wbflmax}$ 及び $F_{wbfrmax}$ であり且

つ左右後輪 1 0 RL及び 1 0 RRの制駆動力 F_{wxrl} 及び F_{wxrr} が最大制動力 $F_{wbrlmax}$ 及び $F_{wbrrmax}$ である場合に達成される。

また図 2 (C) に示されている如く、車輛に車輪の制駆動力による前後力が作用しない状況に於ける車輛の左旋回方向の最大ヨーモーメント M_{vlmax} は、左前後輪 1 0 FL及び 1 0 RLの制駆動力 F_{wxfl} 及び F_{wxrl} が最大制動力 $F_{wbflmax}$ 及び $F_{wbrlmax}$ であり且つ右前後輪 1 0 FR及び 1 0 RRの制駆動力 F_{wxfr} 及び F_{wxrr} が最大駆動力 $F_{wdfrmax}$ 及び $F_{wdrrmax}$ である場合に達成される。同様に、図 2 (D) に示されている如く、車輛の左旋回方向のヨーモーメントが最大ヨーモーメント M_{vlmax} である状況に於ける車輛の右旋回方向の最大ヨーモーメント M_{vrmax} は、左前後輪 1 0 FL及び 1 0 RLの制駆動力 F_{wxfl} 及び F_{wxrl} が最大駆動力 $F_{wdflmax}$ 及び $F_{wdrlmax}$ であり且つ右前後輪 1 0 FR及び 1 0 RRの制駆動力 F_{wxfr} 及び F_{wxrr} が最大制動力 $F_{wbfrmax}$ 及び $F_{wbrrmax}$ である場合に達成される。

尚電動発電機 1 2 FL～ 1 2 RRの出力トルクが十分に大きい場合には、各車輪の最大駆動力及び最大制動力は路面の摩擦係数 μ により決定されるので、車輛の加速方向及び車輛の左旋回方向を正として、各車輪の最大駆動力及び最大制動力との間、車輛の最大駆動力と車輛の最大制動力との間、車輛の左旋回方向の最大ヨーモーメントと車輛の右旋回方向の最大ヨーモーメントとの間にはそれぞれ下記の関係がある。

$$F_{wdflmax} = F_{wdfrmax} = -F_{wbflmax} = -F_{wbfrmax}$$

$$F_{wdrlmax} = F_{wdrrmax} = -F_{wbrlmax} = -F_{wbrrmax}$$

$$F_{vmax} = -F_{vbmax}$$

$$M_{vlmax} = -M_{vrmax}$$

また各車輪の最大駆動力 F_{wdimax} 及び最大制動力 F_{wbimax} ($i = fl, fr, rl, rr$) は路面の摩擦係数 μ により決定されるので、車輛の最大駆動力 F_{vmax} 、車輛の最大制動力、車輛の左旋回方向の最大ヨーモーメント M_{vlmax} 、車輛の右旋回方向の最大ヨーモーメント M_{vrmax} も路面の摩擦係数 μ により決定され、従って路面の摩擦係数 μ が判れば各車輪の最大駆動力 F_{wdimax} 等を推定することができる。

更に図 4 (A) に示されている如く、車輛の制駆動力 F_{vx} を横軸とし、車輛のヨーモーメント M_v を縦軸とする直交座標で見て、各車輪の制駆動力の制御により達成可能な車輛の制駆動力 F_{vx} 及び車輛のヨーモーメント M_v は、車輛の最大駆動力 F_{vmax} 、車輛の最大制動力、車輛の左旋回方向の最大ヨーモーメント M_{vlmax} 、車輛の右旋回方向の最大ヨーモーメント M_{vrmax} により決定される菱形の四辺形 1 0 0 の範囲内の値になる。

尚図4に於いて、点A～Dはそれぞれ図2のA～Dの場合に対応する点であり、点A～Dの座標はそれぞれ $(F_{vdmax}, 0)$ 、 $(F_{vbmax}, 0)$ 、 $(0, M_{vlmax})$ 、 $(0, M_{vrmax})$ である。また図4(A)に於いて破線にて示されている如く、四辺形100は路面の摩擦係数 μ が低くなるほど小さくなる。また操舵角 θ の大きさが大きいほど、操舵輪である左右前輪の横力が大きくなり前後力の余裕が小さくなるので、四辺形100は操舵角 θ の大きさが大きいほど小さくなる。

また各車輪の制駆動力 F_{wxi} の後輪配分比を K_r ($0 < K_r < 1$ の定数)とし、車輛のトレッドを T_r とすると、下記の式1～3が成立する。従って駆動力制御用電子制御装置16は、車輛の目標制駆動力 F_{vn} 及び車輛の目標ヨーモーメント M_{vn} が上記四辺形100の範囲内の値であるときには、各車輪の制駆動力の制御による車輛の目標制駆動力 F_{vt} 及び車輛の目標ヨーモーメント M_{vt} をそれぞれ目標制駆動力 F_{vn} 及び車輛の目標ヨーモーメント M_{vn} に設定し、例えば最小二乗法等により下記の式1～3を満たす値を各車輪の目標制駆動力 F_{wxti} ($i = fl, fr, rl, rr$)として演算する。

$$F_{wxfl} + F_{wxfr} + F_{wxrl} + F_{wxrr} = F_{vt} \quad \cdots (1)$$

$$\{F_{wxfr} + F_{wxrr} - (F_{wxfl} + F_{wxrl})\} T_r / 2 = M_{vt} \quad \cdots (2)$$

$$(F_{wxfl} + F_{wxfr}) K_r = (F_{wxrl} + F_{wxrr}) (1 - K_r) \quad \cdots (3)$$

また駆動力制御用電子制御装置16は、車輛の目標制駆動力 F_{vn} 及び車輛の目標ヨーモーメント M_{vn} が上記四辺形100の範囲外の値であるときには、各車輪の制駆動力による目標制駆動力 F_{vn} 及び目標ヨーモーメント M_{vn} に基づき制駆動力及びヨーモーメントの何れを優先すべきかを判定し、ヨーモーメントを優先すべきと判定したときには、できるだけ目標ヨーモーメント M_{vn} が達成されるよう補正後の車輛の目標制駆動力 F_{vt} 及び車輛の目標ヨーモーメント M_{vt} を演算し、制駆動力を優先すべきと判定したときには、できるだけ目標制駆動力 F_{vn} が達成されるよう補正後の車輛の目標制駆動力 F_{vt} 及び車輛の目標ヨーモーメント M_{vt} を演算する。そして駆動力制御用電子制御装置16は、例えば最小二乗法等により上記式1～3を満たす値を各車輪の目標制駆動力 F_{wxti} として演算する。

更に駆動力制御用電子制御装置16は、各車輪の目標制駆動力 F_{wxti} が正の値であり駆動力であるときには、各車輪の目標摩擦制動力 F_{wbti} 及び目標回生制動力 F_{wrti} ($i = fl, fr, rl, rr$)を0に設定し、目標摩擦制動力 F_{wbti} を示す信号を制動力制御用電子制御装置28へ出力すると共に、各車輪の目標駆動力 F_{wdti} ($i = fl, fr, rl, rr$)を目標制駆動力 F_{wxti} に設定し、目標駆動力 F_{wdti} に基づき図には示されていないマップ又は関数により電動

発電機 1 2 FL～1 2 RRに対する目標駆動電流 I_{ti} ($i = fl, fr, rl, rr$) を演算し、目標駆動電流 I_{ti} に基づき各電動発電機 1 2 FL～1 2 RRに通電される駆動電流を制御することにより各車輪の制駆動力 F_{wxi} が目標制駆動力 F_{wxti} になるよう各車輪の駆動電流を制御する。

これに対し各車輪の目標制駆動力 F_{wxti} が負の値であり制動力である場合に於いて、目標制駆動力 F_{wxti} が各車輪の最大回生制動力以下であるときには、駆動力制御用電子制御装置 1 6 は、各車輪の目標駆動電流 I_{dxi} 及び目標摩擦制動力 F_{wbt_i} を 0 に設定し、目標回生制動力 F_{wrt_i} を目標制駆動力 F_{wxti} に設定し、回生制動力が目標回生制動力 F_{wrt_i} になるよう各電動発電機 1 2 FL～1 2 RRを制御する。

また各車輪の目標制駆動力 F_{wxti} が負の値であり制動力である場合に於いて、目標制駆動力 F_{wxti} の大きさが各車輪の最大回生制動力よりも大きいときには、駆動力制御用電子制御装置 1 6 は、各車輪の目標駆動電流 I_{dxi} を 0 に設定し、各車輪の目標回生制動力 F_{wrt_i} を最大回生制動力 $F_{wxr_{imax}}$ ($i = fl, fr, rl, rr$) に設定し、回生制動力が最大回生制動力 $F_{wxr_{imax}}$ になるよう各電動発電機 1 2 FL～1 2 RRを制御して回生制動力を制御すると共に、目標制駆動力 F_{wxti} と最大回生制動力 $F_{wxr_{imax}}$ との差に相当する制動力を各車輪の目標摩擦制動力 F_{wbt_i} ($i = fl, fr, rl, rr$) として演算し、各車輪の目標摩擦制動力 F_{wbt_i} を示す信号を制動力制御用電子制御装置 2 8 へ出力する。

制動力制御用電子制御装置 2 8 は、駆動力制御用電子制御装置 1 6 より入力される各車輪の目標摩擦制動力 F_{wbt_i} に基づき各車輪の目標制動圧 P_{bti} ($i = fl, fr, rl, rr$) を演算し、各車輪の制動圧 P_{bi} が目標制動圧 P_{bti} になるよう油圧回路 2 0 を制御することにより、各車輪の摩擦制動力 F_{wbi} ($i = fl, fr, rl, rr$) が各車輪の目標摩擦制動力 F_{wbt_i} になるよう制御する。

次に図 3 に示されたフローチャートを参照して図示の第一の実施例に於いて駆動力制御用電子制御装置 1 6 により達成される制駆動力制御について説明する。尚図 3 に示されたフローチャートによる制御は駆動力制御用電子制御装置 1 6 が起動されることにより開始され、図には示されていないイグニッションスイッチがオフに切り換えられるまで所定の時間毎に繰返し実行される。

まずステップ 1 0 に於いてはアクセル開度センサ 1 4 により検出されたアクセル開度 ϕ を示す信号等の読み込みが行われ、ステップ 2 0 に於いてはアクセル開度 ϕ 等に基づき上述の要領にて車輛に要求される各車輪の制駆動力の制御による車輛の目標制駆動力 F_{vn} 及び

車輛の目標ヨーモーメント M_{vn} が演算される。

ステップ30に於いては路面の摩擦係数 μ に基づき図には示されていないマップ又は関数により各車輪の制駆動力による車輛の最大駆動力 $F_{v\text{dmax}}$ 、車輛の最大制動力 $F_{v\text{bmax}}$ 、車輛の左旋回方向の最大ヨーモーメント $M_{v\text{lmax}}$ 、車輛の右旋回方向の最大ヨーモーメント $M_{v\text{rmax}}$ が演算される。即ち図4に示された点A~Dが特定される。

ステップ40に於いては例えば目標制駆動力 F_{vn} の絶対値が車輛の最大駆動力 $F_{v\text{dmax}}$ 以下であり且つ車輛の目標ヨーモーメント M_{vn} の絶対値が車輛の最大ヨーモーメント $M_{v\text{lmax}}$ 以下であるか否かの判別により、車輛の目標制駆動力 F_{vn} 及び車輛の目標ヨーモーメント M_{vn} が上記四辺形100の範囲内にあり、各車輪の制駆動力の制御により目標制駆動力 F_{vn} 及び目標ヨーモーメント M_{vn} を達成し得るか否かの判別が行われ、否定判別が行われたときにはステップ60へ進み、肯定判別が行われたときにはステップ50に於いて補正後の車輛の目標制駆動力 F_{vt} 及び車輛の目標ヨーモーメント M_{vt} がそれぞれ目標制駆動力 F_{vn} 及び目標ヨーモーメント M_{vn} に設定された後ステップ200へ進む。

ステップ60に於いては目標ヨーモーメント M_{vn} の絶対値が車輛の最大ヨーモーメント $M_{v\text{lmax}}$ よりも小さいか否かの判別が行われ、肯定判別が行われたときにはステップ80へ進み、否定判別が行われたときにはステップ70に於いて補正後の車輛の目標制駆動力 F_{vt} が0に設定されると共に、補正後の車輛の目標ヨーモーメント M_{vt} が最大ヨーモーメント $M_{v\text{max}}$ （車輛の最大ヨーモーメント $M_{v\text{lmax}}$ 及び $M_{v\text{rmax}}$ の総称）に設定された後ステップ200へ進む。この場合補正後の車輛の目標ヨーモーメント M_{vt} は目標ヨーモーメント M_{vn} が正の値であるときには最大ヨーモーメント $M_{v\text{lmax}}$ に設定され、目標ヨーモーメント M_{vn} が負の値であるときには最大ヨーモーメント $M_{v\text{rmax}}$ に設定される。

ステップ80に於いては目標制駆動力 F_{vn} が基準値 $F_{v\text{nc}}$ （ $F_{v\text{bmax}}$ よりも大きい負の定数）よりも小さいか否かの判別が行われ、肯定判別が行われたときにはステップ100へ進み、否定判別が行われたときにはステップ90へ進む。

ステップ90に於いては図4（B）に示されている如く、車輛の目標制駆動力 F_{vn} 及び車輛の目標ヨーモーメント M_{vn} を示す点P1を通り横軸に平行な直線L1と四辺形100の外形線との交点のうち点P1に近い側の点Qが目標点として求められ、目標点Qの座標を（ F_{vq} , M_{vq} ）とすると、補正後の車輛の目標制駆動力 F_{vt} 及び車輛の目標ヨーモーメント M_{vt} がそれぞれ F_{vq} 及び M_{vn} に設定された後ステップ200へ進む。

ステップ100に於いては車輛の目標制駆動力 F_{vn} が車輛の最大制動力 F_{vbmax} よりも小さい値（制動力の大きさとしては最大制動力 F_{vbmax} よりも大きい値）であるか否かの判別が行われ、否定判別が行われたときにはステップ110へ進み、肯定判別が行われたときにはステップ120へ進む。

ステップ110に於いては図4（B）に示されている如く、車輛の目標制駆動力 F_{vn} 及び車輛の目標ヨーモーメント M_{vn} を示す点P2を通り縦軸に平行な直線L2と四辺形100の外形線との交点のうち点P2に近い側の点Rが目標点として求められ、目標点Rの座標を（ F_{vr} , M_{vr} ）とすると、補正後の車輛の目標制駆動力 F_{vt} が目標制駆動力 F_{vn} に設定されると共に、補正後の車輛の目標ヨーモーメント M_{vt} が M_{vr} に設定された後ステップ200へ進む。

ステップ120に於いては補正後の車輛の目標制駆動力 F_{vt} が最大制動力 F_{vbmax} に設定されると共に、補正後の車輛の目標ヨーモーメント M_{vt} が0に設定された後ステップ200へ進む。

ステップ200に於いては補正後の車輛の目標制駆動力 F_{vt} 及び車輛の目標ヨーモーメント M_{vt} に基づき上述の要領にて目標制駆動力 F_{vt} 及び目標ヨーモーメント M_{vt} を達成する各車輪の目標制駆動力 F_{wxti} （ $i = fl, fr, rl, rr$ ）が演算される。

ステップ210に於いては上述の要領にて目標摩擦制動力 F_{wbti} が演算されると共に、目標摩擦制動力 F_{wbti} を示す信号が制動力制御用電子制御装置28へ出力され、これにより制動力制御用電子制御装置28により各車輪の摩擦制動力 F_{wbti} が目標摩擦制動力 F_{wbti} になるよう制御される。

ステップ220に於いては各車輪の駆動力 F_{wdi} 又は回生制動力 F_{wri} がそれぞれ目標駆動力 F_{wdti} 又は目標回生制動力 F_{wrti} になるよう、各電動発電機12FL～12RRが制御される。

かくして図示の第一の実施例によれば、ステップ20に於いて車輛に要求される各車輪の制駆動力の制御による車輛の目標制駆動力 F_{vn} 及び車輛の目標ヨーモーメント M_{vn} が演算され、ステップ30に於いて各車輪の制駆動力による車輛の最大駆動力 F_{vmax} 、車輛の最大制動力 F_{vbmax} 、車輛の左旋回方向の最大ヨーモーメント M_{vlmax} 、車輛の右旋回方向の最大ヨーモーメント M_{vrmax} が演算され、ステップ40に於いて各車輪の制駆動力の制御により目標制駆動力 F_{vn} 及び目標ヨーモーメント M_{vn} を達成し得るか否かの判別が行われる。

そしてステップ 40 に於いて各車輪の制駆動力の制御により目標制駆動力 F_{vn} 及び目標ヨーモーメント M_{vn} を達成することができない旨の判別が行われたときには、ステップ 60 ~ 120 が実行され、目標ヨーモーメント M_{vn} の絶対値が車輛の最大ヨーモーメント M_{vlmax} 以上であるときには、ステップ 60 に於いて否定判別が行われることによりヨーモーメントが優先されるべきと判定され、ステップ 70 に於いて補正後の車輛の目標制駆動力 F_{vt} が 0 に設定されると共に、補正後の車輛の目標ヨーモーメント M_{vt} が最大ヨーモーメント M_{vmax} に設定される。

また目標ヨーモーメント M_{vn} の絶対値が車輛の最大ヨーモーメント M_{vlmax} 未満であるときには、ステップ 60 に於いて肯定判別が行われ、目標制駆動力 F_{vn} が基準値 F_{vnc} 以上であるときには、ステップ 80 に於いて否定判別が行われることによりヨーモーメントが優先されるべきと判定され、ステップ 90 に於いて補正後の車輛の目標制駆動力 F_{vt} 及び車輛の目標ヨーモーメント M_{vt} がそれぞれ F_{vq} 及び M_{vn} に設定される。

また目標ヨーモーメント M_{vn} の絶対値が車輛の最大ヨーモーメント M_{vlmax} 未満であり且つ目標制駆動力 F_{vn} が基準値 F_{vnc} 未満であるときには、ステップ 80 に於いて肯定判別が行われることにより制駆動力が優先されるべきと判定される。特に車輛の目標制駆動力 F_{vn} が車輛の最大制動力 F_{vbmax} 以上であるときには、ステップ 100 に於いて否定判別が行われ、ステップ 110 に於いて補正後の車輛の目標制駆動力 F_{vt} が目標制駆動力 F_{vn} に設定されると共に、補正後の車輛の目標ヨーモーメント M_{vt} が M_{vr} に設定され、車輛の目標制駆動力 F_{vn} が車輛の最大制動力 F_{vbmax} よりも小さいときには、ステップ 100 に於いて肯定判別が行われ、ステップ 120 に於いて補正後の車輛の目標制駆動力 F_{vt} が最大制動力 F_{vbmax} に設定されると共に、補正後の車輛の目標ヨーモーメント M_{vt} が 0 に設定される。

以上の目標制駆動力 F_{vn} 及び目標ヨーモーメント M_{vn} に基づく補正後の車輛の目標制駆動力 F_{vt} 及び目標ヨーモーメント M_{vt} の設定を図 4 (B) に於いて見ると、目標制駆動力 F_{vn} 及び目標ヨーモーメント M_{vn} が領域 a 又は b にあるときには、補正後の車輛の目標制駆動力 F_{vt} 及び目標ヨーモーメント M_{vt} はそれぞれ 0、最大ヨーモーメント M_{vmax} に設定され、目標制駆動力 F_{vn} 及び目標ヨーモーメント M_{vn} が領域 c にあるときには、目標制駆動力 F_{vt} 及び目標ヨーモーメント M_{vt} はそれぞれ F_{vq} 及び目標ヨーモーメント M_{vn} に設定され、目標制駆動力 F_{vn} 及び目標ヨーモーメント M_{vn} が領域 d にあるときには、目標制駆動力 F_{vt} 及び目標ヨーモーメント M_{vt} はそれぞれ目標制駆動力 F_{vn} 、 M_{vr} に設定され、

目標制駆動力 F_{vn} 及び目標ヨーモーメント M_{vn} が領域 e にあるときには、目標制駆動力 F_{vt} 及び目標ヨーモーメント M_{vt} はそれぞれ最大制動力 F_{vmax} 、0 に設定される。

尚上記領域 a 及び b は車輛に要求されるヨーモーメントの大きさが大きい領域であり、領域 c は車輛に要求される制動力の大きさがそれほど大きくない領域であり、よってこれらの領域はヨーモーメントが優先されることが好ましい領域である。また領域 d 及び e は車輛に要求される制動力の大きさが大きい領域であり、よってこれらの領域は制駆動力が優先されることが好ましい領域である。

従って図示の第一の実施例によれば、各車輪の制駆動力の制御により目標制駆動力 F_{vn} 及び目標ヨーモーメント M_{vn} を達成することができない状況にあるときには、車輛に要求される各車輪の制駆動力による目標制駆動力 F_{vn} 及び目標ヨーモーメント M_{vn} に基づき制駆動力及びヨーモーメントの何れを優先すべきかが判定され、ヨーモーメントを優先すべきと判定されたときには、できるだけ目標ヨーモーメント M_{vn} が達成されるよう補正後の車輛の目標制駆動力 F_{vt} 及び車輛の目標ヨーモーメント M_{vt} が演算され、制駆動力を優先すべきと判定されたときには、できるだけ目標制駆動力 F_{vn} が達成されるよう補正後の車輛の目標制駆動力 F_{vt} 及び車輛の目標ヨーモーメント M_{vt} が演算されるので、車輛に対する旋回要求が高いときにはその要求を尊重し、車輛に対する加減速要求が高いときにはその要求を尊重しつつ、各車輪が発生し得る制駆動力の範囲内にてできるだけ車輛に要求される制駆動力及びヨーモーメントを達成することができる。

特に図示の第一の実施例によれば、各車輪の駆動源は各車輪に設けられた電動発電機 1 2 FL～1 2 RR であり、各車輪の目標制駆動力 F_{wxti} が負の値であり制動力である場合には、電動発電機 1 2 FL～1 2 RR による回生制動力が使用されるので、各車輪が発生し得る制駆動力の範囲内にてできるだけ車輛に要求される制駆動力及びヨーモーメントを達成しつつ、車輛の制動減速時に車輛の運動エネルギーを電気エネルギーとして有効に回収することができる。

尚図示の第一の実施例に於いては、電動発電機 1 2 FL～1 2 RR はインホイールモータであるが、電動発電機は車体側に設けられてもよく、各車輪の駆動源としての電動機は回生制動を行わないものであってもよく、駆動源は各車輪の駆動力を相互に独立に増減可能である限り、電動機以外の駆動源であってもよい。

また図示の第一の実施例に於いては、電動発電機 1 2 FL～1 2 RR は四輪に対応して設けら

れているが、この実施例は駆動源が左右前輪又は左右後輪にのみ設けられた車輛に適用されてもよく、その場合には四辺形100は図4(C)に於いて100'として示されている如くなり、車輛の左旋回方向のヨーモーメント及び車輛の右旋回方向のヨーモーメントがそれぞれ最大値 M_{vlmax} 及び M_{vrmax} であるときの車輛の制駆動力は負の値、即ち制動力となる。かかる車輛の場合にも上述の作用効果を達成することができる。

第二の実施例

図5は四輪に共通の一つの電動発電機の駆動力及び回生制動力が前後輪及び左右輪に配分制御される四輪駆動車に適用された本発明による車輛の制駆動力制御装置の第二の実施例を示す概略構成図である。尚図5に於いて図1に示された部材と同一の部材には図1に於いて付された符号と同一の符号が付されている。

この第二の実施例に於いては、左右前輪10FL、10FR及び左右後輪10RL、10RRに共通の駆動源として電動発電機40が設けられており、電動発電機40の駆動力及び回生制動力は前後輪の配分比を制御可能なセンターディファレンシャル42により前輪用プロペラシャフト44及び後輪用プロペラシャフト46へ伝達される。

前輪用プロペラシャフト44の駆動力及び回生制動力は左右前輪の配分比を制御可能な前輪ディファレンシャル48により左前輪車軸50L及び右前輪車軸50Rへ伝達され、これにより左右の前輪10FL及び10FRが回転駆動される。同様に後輪用プロペラシャフト46の駆動力は左右後輪の配分比を制御可能な後輪ディファレンシャル52により左後輪車軸54L及び右後輪車軸54Rへ伝達され、これにより左右の後輪10RL及び10RRが回転駆動される。

電動発電機40の駆動力はアクセル開度センサ14により検出されるアクセル開度 ϕ に基づき駆動力制御用電子制御装置16により制御され、電動発電機40の回生制動力も駆動力制御用電子制御装置16により制御される。また駆動力制御用電子制御装置16はセンターディファレンシャル42による駆動力及び回生制動力の前後輪配分比を制御し、また前輪ディファレンシャル48による駆動力及び回生制動力の左右輪配分比を制御し、後輪ディファレンシャル52による駆動力及び回生制動力の左右輪配分比を制御する。

またこの第二の実施例に於いても、駆動力制御用電子制御装置16は、車輛に要求される各車輪の制駆動力の制御による目標制駆動力 F_{vn} 、車輛に要求される各車輪の制駆動力の制御による車輛の目標ヨーモーメント M_{vn} 、車輛の最大駆動力 F_{vmax} 、車輛の最大制動力 F

vbmax、各車輪の制駆動力による車輛の左旋回方向の最大ヨーモーメント M_{vlmax} 、車輛の右旋回方向の最大ヨーモーメント M_{vrmax} を上述の第一の実施例の場合と同様の要領にて演算する。

図示の第二の実施例に於いては、電動発電機 40 の最大駆動力はそれが左右前輪 10 FL、10 FR 及び左右後輪 10 RL、10 RR に均等に配分された場合の各車輪の駆動力 F_{wdi} が通常路面の摩擦係数 μ により決定される発生可能な最大前後力よりも小さいと仮定する。

図 6 (A) に示されている如く、車輛に車輪の制駆動力によるヨーモーメントが作用しない状況に於ける車輛の最大駆動力 F_{vdmax} は、左右前輪 10 FL 及び 10 FR の制駆動力 F_{wxfl} 及び F_{wxfr} が左右輪の駆動力配分が等しい場合の最大駆動力 $F_{wdflmax}$ 及び $F_{wdfrmax}$ であり且つ左右後輪 10 RL 及び 10 RR の制駆動力 F_{wxrl} 及び F_{wxrr} が左右輪の駆動力配分が等しい場合の最大駆動力 $F_{wdrlmax}$ 及び $F_{wdrrmax}$ である場合に達成される。

同様に、図 6 (B) に示されている如く、車輛に車輪の制駆動力によるヨーモーメントが作用しない状況に於ける車輛の最大制動力 F_{vbmax} は、左右前輪 10 FL 及び 10 FR の制駆動力 F_{wxfl} 及び F_{wxfr} が左右輪の制動力配分が等しい場合の最大制動力 $F_{wbflmax}$ 及び $F_{wbfrmax}$ であり且つ左右後輪 10 RL 及び 10 RR の制駆動力 F_{wxrl} 及び F_{wxrr} が左右輪の制動力配分が等しい場合の最大制動力 $F_{wbrlmax}$ 及び $F_{wbrrmax}$ である場合に達成される。

また図 6 (C) に示されている如く、車輛に車輪の制駆動力による前後力が作用しない状況に於ける車輛の左旋回方向の最大ヨーモーメント M_{vlmax} は、左右輪の駆動力が右輪に配分され、右前後輪 10 FR 及び 10 RR の制駆動力 F_{wxfr} 及び F_{wxrr} が最大駆動力 $F_{wdfrmax}'$ 及び $F_{wdrrmax}'$ であり、その大きさがそれぞれ左前後輪 10 FL 及び 10 RL の最大制動力 $F_{wbflmax}$ 及び $F_{wbrlmax}$ の大きさと等しい場合に達成される。

また図 6 (D) に示されている如く、車輛の制駆動力が最大駆動力 F_{vdmax} である状況に於ける車輛の左旋回方向の最大ヨーモーメント M_{vlmax}' は、左前後輪 10 FL 及び 10 RL の制駆動力 F_{wxfl} 及び F_{wxrl} がそれぞれ 0 であり且つ右前後輪 10 FR 及び 10 RR の制駆動力 F_{wxfr} 及び F_{wxrr} が最大駆動力 $F_{wdflmax}'$ 及び $F_{wdrrmax}'$ である場合に達成される。

また図 7 (E) に示されている如く、何れの車輪にも駆動力が作用しない状況に於ける車輛の左旋回方向の最大ヨーモーメント M_{vlmax}'' は、右前後輪 10 FR 及び 10 RR の制駆動力 F_{wxfr} 及び F_{wxrr} がそれぞれ 0 であり且つ左前後輪 10 FL 及び 10 RL の制駆動力 F_{wxfl} 及び F_{wxrl} が最大制動力 $F_{wbflmax}$ 及び $F_{wbrrmax}$ である場合に達成される。

また図 7 (F) に示されている如く、車輛に車輪の制駆動力による前後力が作用しない状

況に於ける車輛の右旋回方向の最大ヨーモーメント M_{vrmax} は、左右輪の駆動力が左輪に配分され、左前後輪 10FL 及び 10RL の制駆動力 F_{wxfl} 及び F_{wxrl} が最大駆動力 $F_{wdflmax}'$ 及び $F_{wdrlmax}'$ であり、その大きさがそれぞれ右前後輪 10FR 及び 10RR の最大制動力 $F_{wbfrmax}$ 及び $F_{wbrrmax}$ の大きさと等しい場合に達成される。

また図 7 (G) に示されている如く、車輛の制駆動力が最大駆動力 F_{vdmax} である状況に於ける車輛の右旋回方向の最大ヨーモーメント M_{vrmax}' は、右前後輪 10FR 及び 10RR の制駆動力 F_{wxfr} 及び F_{wxrr} がそれぞれ 0 であり且つ左前後輪 10FL 及び 10RL の制駆動力 F_{wxfl} 及び F_{wxrl} が最大駆動力 $F_{wdflmax}'$ 及び $F_{wdrlmax}'$ である場合に達成される。

更に図 7 (H) に示されている如く、何れの車輪にも駆動力が作用しない状況に於ける車輛の右旋回方向の最大ヨーモーメント M_{vrmax}'' は、左前後輪 10FL 及び 10RL の制駆動力 F_{wxfl} 及び F_{wxrl} がそれぞれ 0 であり且つ右前後輪 10FR 及び 10RR の制駆動力 F_{wxfr} 及び F_{wxrr} が最大制動力 $F_{wbfrmax}$ 及び $F_{wbrrmax}$ である場合に達成される。

また各車輪の最大駆動力 F_{wdimax} は電動発電機 40 の最大出力トルク、路面の摩擦係数 μ 、各配分比により決定され、各車輪の最大制動力 F_{wbimax} は路面の摩擦係数 μ により決定されるので、車輛の最大駆動力 F_{vdmax} 、車輛の最大制動力、車輛の左旋回方向の最大ヨーモーメント M_{vlmax} 、車輛の右旋回方向の最大ヨーモーメント M_{vrmax} も電動発電機 40 の最大出力トルク及び路面の摩擦係数 μ により決定され、従って電動発電機 40 の最大出力トルク及び路面の摩擦係数 μ が判れば各車輪の最大駆動力 F_{wdimax} 等を推定することができる。

更に図 9 (A) に示されている如く、車輛の制駆動力 F_{vx} を横軸とし、車輛のヨーモーメント M_v を縦軸とする直交座標で見て、各車輪の制駆動力の制御により達成可能な車輛の制駆動力 F_{vx} 及び車輛のヨーモーメント M_v は、車輛の最大駆動力 F_{vdmax} 、車輛の最大制動力 F_{vbmax} 、車輛の左旋回方向の最大ヨーモーメント M_{vlmax} 、車輛の右旋回方向の最大ヨーモーメント M_{vrmax} 、車輛の制駆動力 F_{vx} が最大駆動力 F_{vdmax} 又は最大制動力 F_{vbmax} であるときに於ける車輛のヨーモーメント M_v の変動可能範囲により決定される六角形 104 の範囲内の値になる。

尚図 9 に於いて、点 A ~ H はそれぞれ図 6 及び図 7 の A ~ H の場合に対応する点である。また図 9 (A) に於いて破線にて示されている如く、六角形 104 は路面の摩擦係数 μ が低くなるほど小さくなる。また操舵角 θ の大きさが大きいほど、操舵輪である左右前輪の横力が大きくなり前後力の余裕が小さくなるので、六角形 104 は操舵角 θ の大きさが大きいほど小さくなる。

また電動発電機 40 の出力トルクが十分に大きい場合には、各車輪の最大駆動力及び最大制動力は路面の摩擦係数 μ により決定されるので、車輛の加速方向及び車輛の左旋回方向を正として、各車輪の最大駆動力と最大制動力との間、車輛の最大駆動力と車輛の最大制動力との間、車輛の左旋回方向の最大ヨーモーメントと車輛の右旋回方向の最大ヨーモーメントとの間の関係は上述の第一の実施例の場合と同一になり、従って各車輪の制駆動力により達成可能な車輛の駆動力及びヨーモーメントの範囲は上述の第一の実施例の場合と同様菱形の範囲になる。

また電動発電機 40 の出力トルクが十分に大きい場合には、各車輪の最大駆動力及び最大制動力は路面の摩擦係数 μ により決定されるので、車輛の加速方向及び車輛の左旋回方向を正として、各車輪の最大駆動力及び最大制動力との間、車輛の最大駆動力と車輛の最大制動力との間、車輛の左旋回方向の最大ヨーモーメントと車輛の右旋回方向の最大ヨーモーメントとの間の関係は上述の第一の実施例の場合と同一になり、従って各車輪の制駆動力により達成可能な車輛の駆動力及びヨーモーメントの範囲は上述の第一の実施例の場合と同様菱形の範囲になる。

また電動発電機 40 の出力トルク及び各車輪の最大制動力が実施例の場合よりも小さい場合には、左右輪の最大駆動力の全てが左輪又は右輪に配分された場合にも車輛の駆動力が最大になり、左右輪の最大制動力の全てが左輪又は右輪に配分された場合にも車輛の制動力が最大になるので、図 9 (A) に於いて仮想線にて示されている如く、各車輪の制駆動力により達成可能な車輛の駆動力及びヨーモーメントの範囲は矩形の範囲になる。

かくして係数 K_m を 0 以上で 1 以下の値として、図 9 に示された点 A ~ H の座標はそれぞれ $(F_{vdmax}, 0)$ 、 $(F_{vbmax}, 0)$ 、 $(0, M_{vlmax})$ 、 $(F_{vdmax}, K_m M_{vlmax})$ 、 $(F_{vbmax}, K_m M_{vlmax})$ 、 $(0, M_{vrmax})$ 、 $(F_{vdmax}, -K_m M_{vlmax})$ 、 $(F_{vbmax}, -K_m M_{vlmax})$ である。

また各車輪の制駆動力 F_{wxi} の後輪配分比を K_r ($0 < K_r < 1$ の定数) とし、前輪及び後輪についての制駆動力 F_{wxi} の左右輪配分比を K_y ($0 \leq K_y \leq 1$) とし、車輛のトレッドを T_r すると、下記の式 4 ~ 7 が成立する。従って駆動力制御用電子制御装置 16 は、車輛の目標制駆動力 F_{vt} 及び車輛の目標ヨーモーメント M_{vt} が上記六角形 102 の範囲内の値であるときには、各車輪の制駆動力の制御による車輛の目標制駆動力 F_{vt} 及び車輛の目標ヨーモーメント M_{vt} をそれぞれ目標制駆動力 F_{vn} 及び車輛の目標ヨーモーメント M_{vn} に設定し、例えば最小二乗法等により下記の式 4 ~ 7 を満たす値を各車輪の目標制駆動力 F_{wxti} (

$i = fl, fr, rl, rr$) 及び左右輪配分比 K_y として演算する。

$$F_{wxfl} + F_{wxfr} + F_{wxrl} + F_{wxrr} = F_{vt} \quad \cdots (4)$$

$$\{F_{wxfr} + F_{wxrr} - (F_{wxfl} + F_{wxrl})\} T_r / 2 = M_{vt} \quad \cdots (5)$$

$$(F_{wxfl} + F_{wxfr}) K_r = (F_{wxrl} + F_{wxrr}) (1 - K_r) \quad \cdots (6)$$

$$(F_{wxfl} + F_{wxrl}) K_y = (F_{wxfr} + F_{wxrr}) (1 - K_y) \quad \cdots (7)$$

また駆動力制御用電子制御装置 16 は、車輛の目標制駆動力 F_{vt} 及び車輛の目標ヨーモーメント M_{vt} が上記六角形 102 の範囲外の値であるときには、上述の第一の実施例の場合と同様、各車輪の制駆動力による目標制駆動力 F_{vn} 及び目標ヨーモーメント M_{vn} に基づき制駆動力及びヨーモーメントの何れを優先すべきかを判定し、ヨーモーメントを優先すべきと判定したときには、できるだけ目標ヨーモーメント M_{vn} が達成されるよう補正後の車輛の目標制駆動力 F_{vt} 及び車輛の目標ヨーモーメント M_{vt} を演算し、制駆動力を優先すべきと判定したときには、できるだけ目標制駆動力 F_{vn} が達成されるよう補正後の車輛の目標制駆動力 F_{vt} 及び車輛の目標ヨーモーメント M_{vt} を演算する。そして駆動力制御用電子制御装置 16 は、例えば最小二乗法等により上記式 4～7 を満たす値を各車輪の目標制駆動力 F_{wxti} 及び左右輪配分比 K_y として演算する。

更に駆動力制御用電子制御装置 16 は、車輛の制駆動力 F_v が正の値であり駆動力であると共に各車輪の目標制駆動力 F_{wxti} が正の値であり駆動力であるときには、各車輪の目標摩擦制動力 F_{wbti} 及び目標回生制動力 F_{wrti} ($i = fl, fr, rl, rr$) を 0 に設定し、目標摩擦制動力 F_{wbti} を示す信号を制動力制御用電子制御装置 28 へ出力すると共に、各車輪の目標駆動力 F_{wdti} ($i = fl, fr, rl, rr$) を目標制駆動力 F_{wxti} に設定する。

そして駆動力制御用電子制御装置 16 は、目標駆動力 F_{wdti} に基づき図には示されていないマップ又は関数により電動発電機 40 に対する目標駆動電流 I_t 及び左右輪配分比 K_y を演算し、目標駆動電流 I_{ti} に基づき電動発電機 40 に通電される駆動電流を制御すると共に左右輪配分比 K_y に基づいて前輪ディファレンシャル 48 及び後輪ディファレンシャル 52 を制御することにより、各車輪の制駆動力 F_{wxi} が目標制駆動力 F_{wxti} になるよう各車輪の駆動力を制御する。

これに対し車輛の制駆動力 F_v が正の値であり駆動力であるが、何れかの車輪の目標制駆動力 F_{wxti} が負の値であり制動力であるとき、及び車輛の制駆動力 F_v が負の値であり制動力であるが、何れかの車輪の目標制駆動力 F_{wxti} が正の値であり駆動力であるときには、駆動力制御用電子制御装置 16 は、目標制駆動力 F_{wxti} が正の値である側にのみ駆動力が配分

されるよう左右輪配分比 K_y を決定し、正の値である目標制駆動力 F_{wxti} の和に基づいて電動発電機40に対する目標駆動電流 I_t を演算し、目標制駆動力 F_{wxti} が負の値である車輪に摩擦制動装置18による摩擦制動力が付与されるよう目標制駆動力 F_{wxti} を示す信号を制動力制御用電子制御装置28へ出力する。

そして駆動力制御用電子制御装置16は、目標駆動電流 I_{ti} に基づいて電動発電機40に通電される駆動電流を制御すると共に左右輪配分比 K_y に基づいて前輪ディファレンシャル48及び後輪ディファレンシャル52を制御し、制動力制御用電子制御装置28は目標制駆動力 F_{wxti} が負の値である車輪に対し目標制駆動力 F_{wxti} に応じた摩擦制動力を付与し、これにより各車輪の制駆動力 F_{wxi} が目標制駆動力 F_{wxti} になるよう制御する。

また車輛の制駆動力 F_v が負の値であり制動力であると共に各車輪の目標制駆動力 F_{wxti} が負の値であり制動力である場合に於いて、目標制駆動力 F_{wxti} の和が電動発電機40による最大回生制動力以下であるときには、駆動力制御用電子制御装置16は、各車輪の目標駆動力 F_{wdti} 及び目標摩擦制動力 F_{wbti} を0に設定し、目標回生制動力 F_{wrti} を目標制駆動力 F_{wxti} に設定し、回生制動力が目標回生制動力 F_{wrti} になるよう左右輪配分比 K_y 及び電動発電機40を制御する。

また車輛の制駆動力 F_v が負の値であり制動力であると共に各車輪の目標制駆動力 F_{wxti} が負の値であり制動力である場合に於いて、何れかの車輪の目標制駆動力 F_{wxti} の大きさが電動発電機40による最大回生制動力よりも大きいときには、駆動力制御用電子制御装置16は、各車輪の目標駆動力 F_{wdti} を0に設定し、電動発電機40による回生制動力を最大回生制動力に設定し、目標制駆動力 F_{wxti} の大きさが大きい車輪に対する回生制動力の配分比が大きくなるよう左右輪配分比 K_y を設定する。

そして駆動力制御用電子制御装置16は、各車輪について目標制駆動力 F_{wxti} より当該車輪の回生制動力を減算した値を目標摩擦制動力 F_{wbti} として演算し、目標摩擦制動力 F_{wbti} を示す信号を制動力制御用電子制御装置28へ出力すると共に、回生制動力が最大回生制動力になるよう電動発電機40を制御し、左右輪配分比 K_y に基づいて前輪ディファレンシャル48及び後輪ディファレンシャル52を制御する。

尚この第二の実施例に於いても、制動力制御用電子制御装置28は、駆動力制御用電子制御装置16より入力される各車輪の目標摩擦制動力 F_{wbti} に基づき各車輪の目標制動圧 P_{bti} ($i = fl, fr, rl, rr$) を演算し、各車輪の制動圧 P_{bi} が目標制動圧 P_{bti} になるよう油圧回路20を制御することにより、各車輪の摩擦制動力 F_{wbi} が各車輪の目標摩擦制動力 F_{wbti}

wbtiになるよう制御する。

次に図 8 に示されたフローチャートを参照して第二の実施例に於ける制駆動力制御ルーチンについて説明する。尚図 8 に於いて図 3 に示されたステップと同一のステップには図 3 に於いて付されたステップ番号と同一のステップ番号が付されている。また図 8 に示されたフローチャートによる制御も駆動力制御用電子制御装置 16 が起動されることにより開始され、図には示されていないイグニッションスイッチがオフに切り換えられるまで所定の時間毎に繰返し実行される。

この第二の実施例に於いては、ステップ 10～80 及びステップ 200～220 は上述の第一の実施例の場合と同様に実行され、ステップ 80 に於いて肯定判別が行われたときにはステップ 100 へ進むが、否定判別が行われたときにはステップ 82 へ進む。

ステップ 82 に於いては目標ヨーモーメント M_{vn} の絶対値が $K_m M_{vlmax}$ よりも小さいか否かの判別が行われ、否定判別が行われたときにはステップ 84 へ進み、肯定判別が行われたときにはステップ 86 へ進む。

ステップ 84 に於いては図 9 (B) に示されている如く、車輛の目標制駆動力 F_{vn} 及び車輛の目標ヨーモーメント M_{vn} を示す点 P1 を通り横軸に平行な直線 L1 と六角形 102 の外形線 DE (線分 DC 又は CE) 又は GH (線分 GF 又は FH) との交点のうち点 P1 に近い側の点 Q が目標点として求められ、目標点 Q の座標を (F_{vq}, M_{vq}) とすると、補正後の車輛の目標制駆動力 F_{vt} 及び車輛の目標ヨーモーメント M_{vt} がそれぞれ F_{vq} 及び M_{vn} に設定された後ステップ 200 へ進む。

同様に、ステップ 86 に於いては車輛の目標制駆動力 F_{vn} 及び車輛の目標ヨーモーメント M_{vn} を示す点を通り横軸に平行な直線と六角形 102 の外形線 DG との交点のうち目標制駆動力 F_{vn} 及び目標ヨーモーメントを示す点に近い側の交点が目標点として求められ、目標点の座標を (F_{vq}, M_{vq}) とすると、補正後の車輛の目標制駆動力 F_{vt} 及び車輛の目標ヨーモーメント M_{vt} がそれぞれ F_{vq} 及び M_{vn} に設定された後ステップ 200 へ進む。

またステップ 100 に於いて上述の第一の実施例の場合と同様の判別が行われ、肯定判別が行われたときにはステップ 104 へ進み、否定判別が行われたときにはステップ 102 に於いて図 9 (B) に示されている如く、車輛の目標制駆動力 F_{vn} 及び車輛の目標ヨーモーメント M_{vn} を示す点 P2 を通り縦軸に平行な直線 L2 と六角形 102 の外形線 CE 又は HF との交点のうち点 P2 に近い側の点 R が目標点として求められ、目標点 R の座標を (F_{vr}, M_{vr}) とすると、補正後の車輛の目標制駆動力 F_{vt} 及び車輛の目標ヨーモーメント M_{vt} がそれぞれ F_{vr} 及び M_{vr} に設定された後ステップ 200 へ進む。

vr) とすると、補正後の車輻の目標制駆動力 F_{vt} が目標制駆動力 F_{vn} に設定されると共に、補正後の車輻の目標ヨーモーメント M_{vt} が M_{vr} に設定された後ステップ 200 へ進む。

ステップ 104 に於いては上述のステップ 82 と同様の判別が行われ、肯定判別が行われたときにはステップ 108 へ進み、否定判別が行われたときにはステップ 106 に於いて補正後の車輻の目標制駆動力 F_{vt} 及び目標ヨーモーメント M_{vt} がそれぞれ F_{vmax} 及び $K_m M_{vmax}$ に設定され、しかる後ステップ 200 へ進む。この場合目標ヨーモーメント M_{vn} が正の値の場合には補正後の車輻の目標ヨーモーメント M_{vt} は左旋回方向の最大ヨーモーメント M_{vlmax} に設定され、目標ヨーモーメント M_{vn} が負の値であるときには補正後の車輻の目標ヨーモーメント M_{vt} は右旋回方向の最大ヨーモーメント M_{vrmax} に設定される。

ステップ 108 に於いては図 9 (B) には示されていないが、車輻の目標制駆動力 F_{vn} 及び車輻の目標ヨーモーメント M_{vn} を示す点を通り横軸に平行な直線と六角形 102 の外形線 EH との交点が目標点として求められ、目標点の座標を (F_{vq}, M_{vq}) とすると、補正後の車輻の目標制駆動力 F_{vt} 及び車輻の目標ヨーモーメント M_{vt} がそれぞれ F_{vq} ($= F_{vmax}$) 及び M_{vn} に設定された後ステップ 200 へ進む。

尚この第二の実施例のステップ 210 に於いては、上述の如く各車輪の回生制動力及び目標摩擦制動力 F_{wbti} が前述の如く演算される点を除き、上述の第一の実施例の場合と同様の制御が行われる。

かくして図示の第二の実施例によれば、各車輪の制駆動力の制御により目標制駆動力 F_{vn} 及び目標ヨーモーメント M_{vn} を達成することができない状況にて目標制駆動力 F_{vn} 及び目標ヨーモーメント M_{vn} が 0 ではないときには、ステップ 60 ~ 108 が実行されることにより、図 9 (B) に於いて目標制駆動力 F_{vn} 及び目標ヨーモーメント M_{vn} が領域 a 又は b にあるときには、車輻の目標制駆動力 F_{vt} 及び目標ヨーモーメント M_{vt} はそれぞれ 0、最大ヨーモーメント M_{vmax} に設定され、目標制駆動力 F_{vn} 及び目標ヨーモーメント M_{vn} が領域 c にあるときには、目標制駆動力 F_{vt} 及び目標ヨーモーメント M_{vt} はそれぞれ F_{vq} 及び目標ヨーモーメント M_{vn} に設定される。

また目標制駆動力 F_{vn} 及び目標ヨーモーメント M_{vn} が領域 d にあるときには、補正後の目標制駆動力 F_{vt} 及び目標ヨーモーメント M_{vt} はそれぞれ目標制駆動力 F_{vn} 、 M_{vr} に設定され、目標制駆動力 F_{vn} 及び目標ヨーモーメント M_{vn} が領域 e にあるときには、補正後の目標制駆動力 F_{vt} 及び目標ヨーモーメントはそれぞれ最大駆動力 F_{vmax} 、 $K_m M_{vmax}$ に設

定され、目標制駆動力 F_{vn} 及び目標ヨーモーメント M_{vn} が領域 f にあるときには、補正後の目標制駆動力 F_{vt} 及び目標ヨーモーメント M_{vt} はそれぞれ最大制動力 F_{vbmax} 、 M_{vq} に設定され、目標制駆動力 F_{vn} 及び目標ヨーモーメント M_{vn} が領域 g にあるときには、補正後の目標制駆動力 F_{vt} 及び目標ヨーモーメント M_{vt} はそれぞれ最大制動力 F_{vbmax} 、 $K_m M_{vmax}$ に設定される。

従って図示の第二の実施例によれば、左右の車輪がそれらに共通の電動発電機により制駆動され、駆動力又は回生制動力が左右輪間にて配分制御される車輛に於いても、各車輪の制駆動力の制御により目標制駆動力 F_{vn} 及び目標ヨーモーメント M_{vn} を達成することができない状況にあるときには、車輛に要求される各車輪の制駆動力による目標制駆動力 F_{vn} 及び目標ヨーモーメント M_{vn} に基づき制駆動力及びヨーモーメントの何れを優先すべきかが判定され、ヨーモーメントを優先すべきと判定されたときには、できるだけ目標ヨーモーメント M_{vn} が達成されるよう補正後の車輛の目標制駆動力 F_{vt} 及び車輛の目標ヨーモーメント M_{vt} が演算され、制駆動力を優先すべきと判定されたときには、できるだけ目標制駆動力 F_{vn} が達成されるよう補正後の車輛の目標制駆動力 F_{vt} 及び車輛の目標ヨーモーメント M_{vt} が演算されるので、上述の第一の実施例の場合と同様、車輛に対する旋回要求が高いときにはその要求を尊重し、車輛に対する加減速要求が高いときにはその要求を尊重しつつ、各車輪が発生し得る制駆動力の範囲内にてできるだけ車輛に要求される制駆動力及びヨーモーメントを達成することができる。

特に図示の第二の実施例によれば、各車輪に共通の駆動源としての電動発電機 40 は、車輛の目標制駆動力 F_{vt} が負の値であり制動力である場合には回生制動力を発生するので、上述の第一の実施例の場合と同様、各車輪が発生し得る制駆動力の範囲内にてできるだけ車輛に要求される制駆動力及びヨーモーメントを達成しつつ、車輛の制動減速時に車輛の運動エネルギーを電気エネルギーとして有効に回収することができる。

また図示の第一及び第二の実施例によれば、運転者の加減速操作量であるアクセル開度 ϕ 及びマスタシリンダ圧力 P_m に基づき車輛の目標前後加速度 G_{xt} が演算され、運転者の操舵操作量である操舵角 θ 及び車速 V に基づき車輛の目標ヨーレート γ_t が演算され、車輛の目標前後加速度 G_{xt} に基づき車輛に要求される目標制駆動力 F_{vn} が演算され、車輛の目標ヨーレート γ_t に基づき車輛に要求される目標総ヨーモーメント M_{vnt} が演算される。

そして各車輪の横力による車輛の旋回ヨーモーメント M_s が演算され、車輛の目標総ヨー

モーメント M_{vnt} より旋回ヨーモーメント M_s を減算した値が車輛に要求される各車輪の制駆動力の制御による車輛の目標ヨーモーメント M_{vn} として演算されるので、車輪の横力による車輛の旋回ヨーモーメント M_s が考慮されない場合に比して確実に且つ正確に車輛に要求される各車輪の制駆動力の制御による車輛の目標ヨーモーメントを過不足なく演算することができる。

第三の実施例

図 10 はインホイールモータ式の四輪駆動車に適用され第一の実施例の修正例として構成された本発明による車輛の制駆動力制御装置の第三の実施例に於ける制駆動力制御ルーチンの要部を示すフローチャートである。尚図 10 に於いて図 3 に示されたステップと同一のステップには図 3 に於いて付されたステップ番号と同一のステップ番号が付されている。

この第三の実施例に於いては、ステップ 80 に於いて目標制駆動力 F_{vn} の絶対値が基準値 F_{vnc} (F_{vmax} よりも小さい正の定数) よりも大きいかな否かの判別が行われ、肯定判別が行われたときにはステップ 100 へ進み、否定判別が行われたときにはステップ 90 へ進む。

またステップ 100 に於いては車輛の目標制駆動力 F_{vn} の絶対値が車輛の最大制動力 F_{vmax} よりも大きい値であるかな否かの判別が行われ、否定判別が行われたときにはステップ 110 へ進み、肯定判別が行われたときにはステップ 120 へ進む。

更にステップ 120 に於いては補正後の車輛の目標制駆動力 F_{vt} が最大制駆動力 F_{vmax} に設定されると共に、補正後の車輛の目標ヨーモーメント M_{vt} が 0 に設定された後ステップ 200 へ進む。この場合補正後の車輛の目標制駆動力 F_{vt} は目標制駆動力 F_{vn} が正の値であるときには最大駆動力 F_{vmax} に設定され、目標制駆動力 F_{vn} が負の値であるときには最大制動力 F_{vmax} に設定される。

かくして図示の第三の実施例によれば、上述の図 4 (B) に対応する各領域 a ~ e は図 11 に示されている如くなり、上述の第一の実施例の場合と同様の作用効果が得られることに加えて、上述の第一の実施例の場合に比して車輛に要求される駆動力が高い状況に於いて、できるだけその要求を充足させることができる。

第四の実施例

図 12 は四輪に共通の一つの電動発電機の駆動力及び回生制動力が前後輪及び左右輪に配分制御される四輪駆動車に適用され第二の実施例の修正例として構成された本発明による車輛の制駆動力制御装置の第四の実施例に於ける制駆動力制御ルーチンの要部を示すフ

ローチャートである。尚図 1 2 に於いて図 8 に示されたステップと同一のステップには図 8 に於いて付されたステップ番号と同一のステップ番号が付されている。

この第四の実施例に於いては、ステップ 8 0 及び 1 0 0 が上述の第三の実施例の場合と同様に実行され、ステップ 1 0 0 に於いて否定判別が行われたときにはステップ 1 0 2 に於いて図 1 3 に示されている如く、車輛の目標制駆動力 F_{vn} 及び車輛の目標ヨーモーメント M_{vn} を示す点 P_2 を通り縦軸に平行な直線 L_2 と六角形 1 0 2 の外形線 DE (線分 DC 又は CE) 又は GH (線分 GF 又は FH) との交点のうち点 P_2 に近い側の点 R が目標点として求められ、目標点 R の座標を (F_{vr}, M_{vr}) とすると、補正後の車輛の目標制駆動力 F_{vt} が目標制駆動力 F_{vn} に設定されると共に、補正後の車輛の目標ヨーモーメント M_{vt} が M_{vr} に設定された後ステップ 2 0 0 へ進む。

またステップ 1 0 4 に於いて肯定判別が行われると、ステップ 1 0 8 に於いて図 1 3 には示されていないが、車輛の目標制駆動力 F_{vn} 及び車輛の目標ヨーモーメント M_{vn} を示す点を通り横軸に平行な直線と六角形 1 0 2 の外形線 DG 又は EH との交点が目標点として求められ、目標点の座標を (F_{vq}, M_{vq}) とすると、補正後の車輛の目標制駆動力 F_{vt} 及び車輛の目標ヨーモーメント M_{vt} がそれぞれ F_{vq} 及び M_{vn} に設定された後ステップ 2 0 0 へ進む。

かくして図示の第四の実施例によれば、上述の図 9 (B) に対応する各領域 $a \sim g$ は図 1 3 に示されている如くなり、上述の第二の実施例の場合と同様の作用効果が得られることに加えて、上述の第二の実施例の場合に比して車輛に要求される駆動力が高い状況に於いて、できるだけその要求を充足させることができる。

尚図示の第三及び第四の実施例に於いては、ステップ 8 0 に於ける制駆動力の判定の基準値 F_{vnc} は駆動力及び制動力の両方について同一であるが、この基準値は駆動力と制動力との間で互いに異なる値に設定されてもよい。

また図示の第二及び第四の実施例に於いては、駆動源は四輪に共通の一つの電動発電機 4 0 であるが、左右輪間にて駆動力配分の制御が可能に各車輪を駆動する駆動源は内燃機関やハイブリッドシステムの如く当技術分野に於いて公知の任意の駆動手段であってよい。

また図示の第二及び第四の実施例に於いては、一つの電動発電機 4 0 が四輪に共通の駆動源として設けられているが、左右前輪に共通の駆動源と左右後輪に共通の駆動源とが設けられてもよい。また左右前輪にのみ共通の駆動源が設けられ又は左右後輪にのみ共通の駆動源

が設けられてもよく、その場合には六角形 104 は図 9 (B) に於いて 102' として示されている如くなり、車輛の左旋回方向のヨーモーメント及び車輛の左旋回方向のヨーモーメントがそれぞれ最大値 M_{vlmax} 及び M_{vrmax} であるときの車輛の制駆動力は負の値、即ち制動力となる。かかる車輛の場合にも上記実施例の場合と同様の作用効果を達成することができる。

以上に於いては本発明を特定の実施例について詳細に説明したが、本発明は上述の実施例に限定されるものではなく、本発明の範囲内にて他の種々の実施例が可能であることは当業者にとって明らかであろう。

例えば上述の第一乃至第四の実施例に於いては、それぞれ電動発電機 12FL～12RR 及び電動発電機 40 により必要に応じて回生制動力が発生されるようになっているが、駆動源が電動発電機であっても回生制動力が行われず、制動力が摩擦制動のみにより発生されるよう修正されてもよい。

また上述の第一乃至第四の実施例に於いては、各車輪の制駆動力 F_{wxi} の後輪配分比 K_r は一定であるが、一般に操舵角の大きさが大きくなるにつれて操舵輪の横力が大きくなり、許容される操舵輪の前後力の大きさが小さくなるので、操舵角の大きさが大きくなるにつれて後輪配分比 K_r が漸次大きくなるよう、後輪配分比 K_r は操舵角の大きさに応じて可変設定されるよう修正されてもよい。

また一般に、車輛の制動減速時に後輪の制動力が高くなると、後輪の横力が低下して車輛の走行安定性が低下するので、後輪配分比 K_r は車輛の目標制駆動力が負の値でありその大きさが大きいほど小さくなるよう、車輛の目標制駆動力に応じて可変設定されるよう修正されてもよい。

また上述の第一乃至第四の実施例に於いては、目標制駆動力 F_{vn} 及び目標ヨーモーメント M_{vn} に基づき制駆動力及びヨーモーメントの何れが優先されるべきかが判定され、制駆動力が優先されるべきときには、できるだけ目標制駆動力 F_{vn} が達成されるよう各車輪の制駆動力が制御され、またヨーモーメントが優先されるべきときには、できるだけ目標ヨーモーメント M_{vn} が達成されるよう各車輪の制駆動力が制御されるようになっているが、例えば運転者により操作されるスイッチの設定位置に応じて制駆動力又はヨーモーメントが優先されるよう修正されてもよい。

また上述の第一乃至第四の実施例に於いては、基準値 F_{vnc} は定数であるが、例えば目標

制駆動力 F_{vn} の変化率が高いほどその大きさが小さくなり、目標ヨーモーメント M_{vn} の変化率が高いほどその大きさが大きくなるよう、目標制駆動力 F_{vn} や目標ヨーモーメント M_{vn} 又は運転者の運転操作状況に応じて可変設定されるよう修正されてもよい。

また上述の第一乃至第四の実施例に於いては、運転者の加減速操作量及び運転者の操舵操作量に基づき車輌に要求される各車輪の制駆動力の制御による目標制駆動力 F_{vn} 及び目標ヨーモーメント M_{vn} が演算されるようになっているが、目標制駆動力 F_{vn} 及び目標ヨーモーメント M_{vn} は車輌の挙動が不安定である場合には、運転者の加減速操作量及び運転者の操舵操作量に加えて車輌の挙動を安定化させるために必要な目標前後加速度や目標ヨーレートが考慮されることにより演算されるよう修正されてもよい。

請求の範囲

1. 各車輪に制駆動力を付与する制駆動力付与手段と、乗員の運転操作量を検出する手段と、少なくとも乗員の運転操作量に基づき各車輪の制駆動力により発生すべき車輛の目標制駆動力及び目標ヨーモーメントを演算する手段と、各車輪の制駆動力によっては前記目標制駆動力若しくは前記目標ヨーモーメントを達成することができないときには、各車輪の制駆動力により達成可能な車輛の制駆動力及びヨーモーメントのうちヨーモーメントが前記目標ヨーモーメントに最も近い値と実質的に同一の値になる制駆動力及びヨーモーメントを補正後の目標制駆動力及び目標ヨーモーメントとして、各車輪の制駆動力による車輛の制駆動力及びヨーモーメントがそれぞれ前記補正後の目標制駆動力及び目標ヨーモーメントになるよう、前記制駆動力付与手段により各車輪に付与される制駆動力を制御する制御手段とを有することを特徴とする車輛の制駆動力制御装置。

2. 前記目標ヨーモーメントの大きさが各車輪の制駆動力により達成可能な最大ヨーモーメントの大きさを越えているときには、前記目標ヨーモーメントは前記最大ヨーモーメントの値に補正されることを特徴とする請求項1に記載の車輛の制駆動力制御装置。

3. 前記目標ヨーモーメントの大きさが各車輪の制駆動力により達成可能な最大ヨーモーメントの大きさ以下であるときには、車輛の制駆動力及びヨーモーメントを座標軸とする直交座標で見て、前記目標制駆動力及び前記目標ヨーモーメントを示す基準点を通り制駆動力の座標軸に平行な直線が、各車輪の制駆動力による車輛の制駆動力の大きさ及びヨーモーメントの大きさの最大値を示す線と交差する交点のうち、前記基準点に近い交点を目標点として、前記制御手段は各車輪の制駆動力による車輛の制駆動力及びヨーモーメントが前記目標点の値になるよう、前記制駆動力付与手段により各車輪に付与される制駆動力を制御することを特徴とする請求項1に記載の車輛の制駆動力制御装置。

4. 各車輪に制駆動力を付与する制駆動力付与手段と、乗員の運転操作量を検出する手段と、少なくとも乗員の運転操作量に基づき各車輪に制駆動力により発生すべき車輛の目標制駆動力及び目標ヨーモーメントを演算する手段と、各車輪の制駆動力によっては前記目標制駆動力若しくは前記目標ヨーモーメントを達成することができないときには、各車輪の制駆動

力により達成可能な車輛の制駆動力及びヨーモーメントのうち制駆動力が前記目標制駆動力に最も近い値と実質的に同一の値になる制駆動力及びヨーモーメントを補正後の目標制駆動力及び目標ヨーモーメントとして、各車輪の制駆動力による車輛の制駆動力及びヨーモーメントがそれぞれ前記補正後の目標制駆動力及び目標ヨーモーメントになるよう、前記制駆動力付与手段により各車輪に付与される制駆動力を制御する制御手段とを有することを特徴とする車輛の制駆動力制御装置。

5. 前記目標制駆動力の大きさが各車輪の制駆動力により達成可能な最大制駆動力の大きさを越えているときには、前記目標制駆動力は前記最大制駆動力の値に補正されることを特徴とする請求項4に記載の車輛の制駆動力制御装置。

6. 前記目標制駆動力の大きさが各車輪の制駆動力により達成可能な最大制駆動力の大きさ以下であるときには、車輛の制駆動力及びヨーモーメントを座標軸とする直交座標で見て、前記目標制駆動力及び前記目標ヨーモーメントを示す基準点を通りヨーモーメントの座標軸に平行な直線が、各車輪の制駆動力による車輛の制駆動力の大きさ及びヨーモーメントの大きさの最大値を示す線と交差する交点のうち、前記基準点に近い交点を目標点として、前記制御手段は各車輪の制駆動力による車輛の制駆動力及びヨーモーメントが前記目標点の値になるよう、前記制駆動力付与手段により各車輪に付与される制駆動力を制御することを特徴とする請求項4に記載の車輛の制駆動力制御装置。

7. 前記制御手段は車輛の走行状況に基づき制駆動力及びヨーモーメントの何れを優先すべきかを判定する判定手段と、ヨーモーメントを優先すべきと判定されたときには、各車輪の制駆動力により達成可能な車輛の制駆動力及びヨーモーメントのうちヨーモーメントが前記目標ヨーモーメントに最も近い値と実質的に同一の値になる制駆動力及びヨーモーメントを補正後の目標制駆動力及び目標ヨーモーメントとし、制駆動力を優先すべきと判定されたときには、各車輪の制駆動力により達成可能な車輛の制駆動力及びヨーモーメントのうち制駆動力が前記目標制駆動力に最も近い値と実質的に同一の値になる制駆動力及びヨーモーメントを補正後の目標制駆動力及び目標ヨーモーメントとする補正手段とを有することを特徴とする請求項1乃至6に記載の車輛の制駆動力制御装置。

8. 前記車輛の目標制駆動力及び目標ヨーモーメントを演算する手段は少なくとも乗員の運転操作量に基づき車輛を安定的に走行させるための前記車輛の目標制駆動力及び車輛の目標総ヨーモーメントを演算し、少なくとも乗員の運転操作量に基づき車輪の横力による旋回ヨーモーメントを推定し、前記目標総ヨーモーメントより前記旋回ヨーモーメントを減算した値を前記車輛の目標ヨーモーメントとして演算することを特徴とする請求項 1 乃至 7 に記載の車輛の制駆動力制御装置。

図1

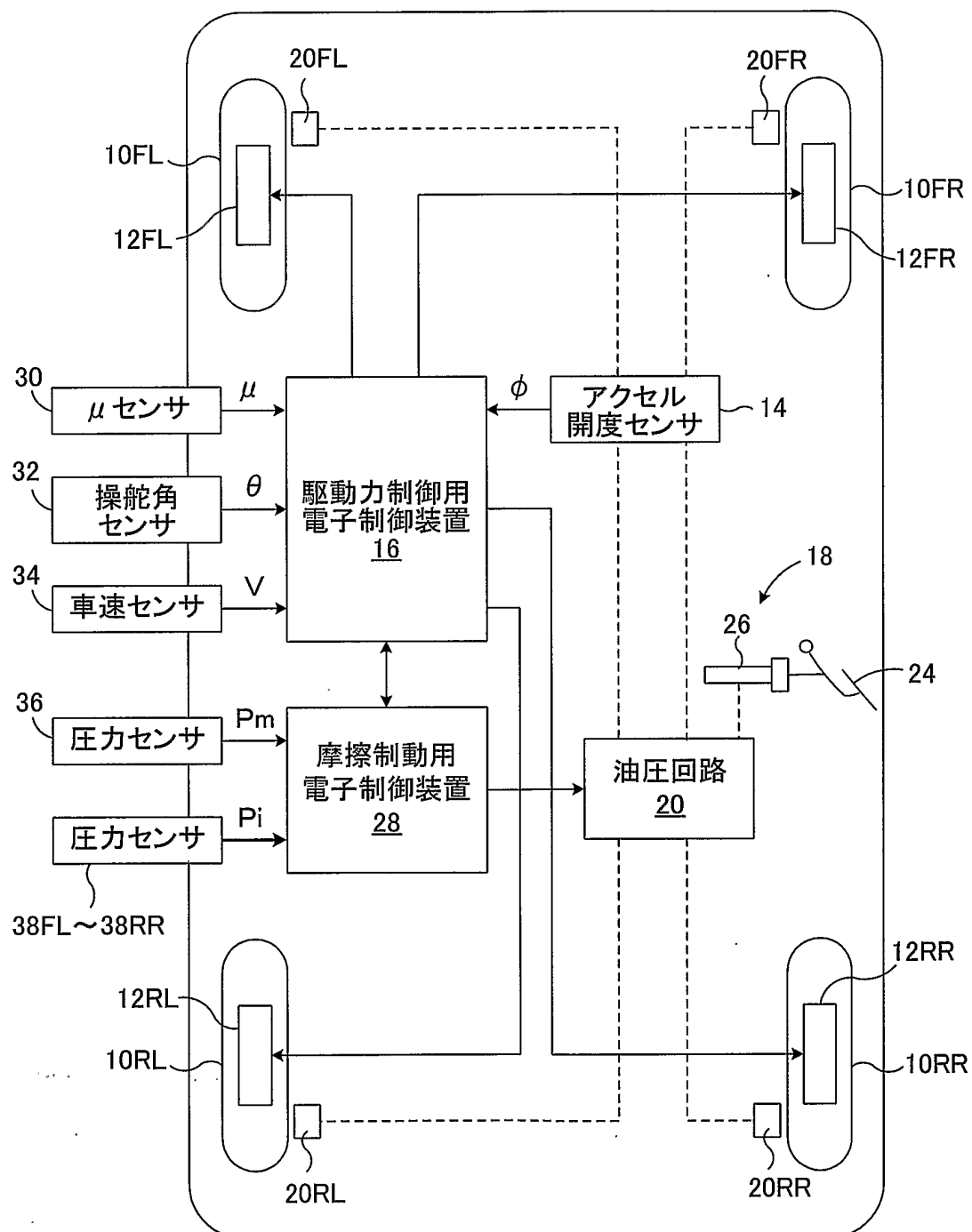


図2

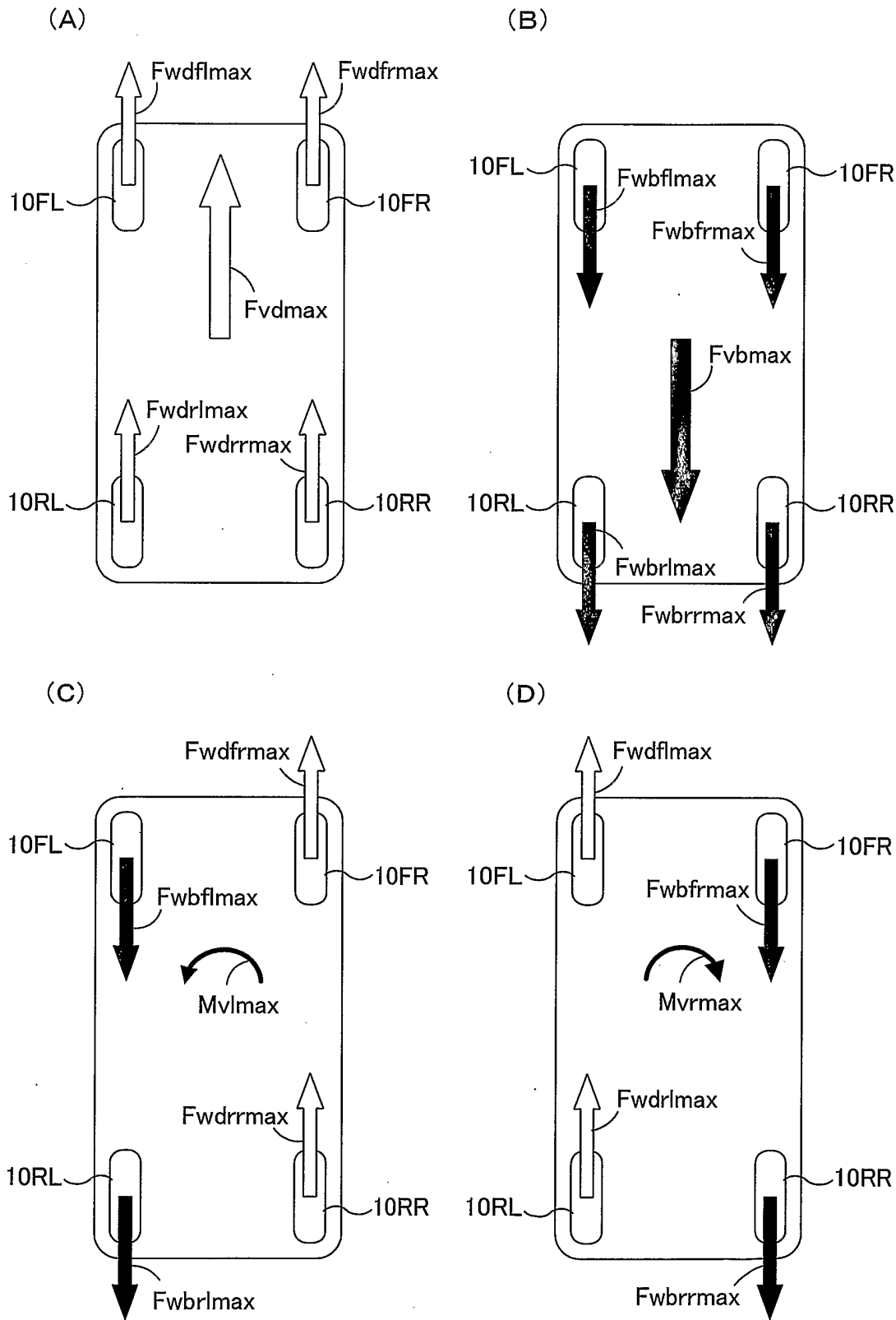


図3

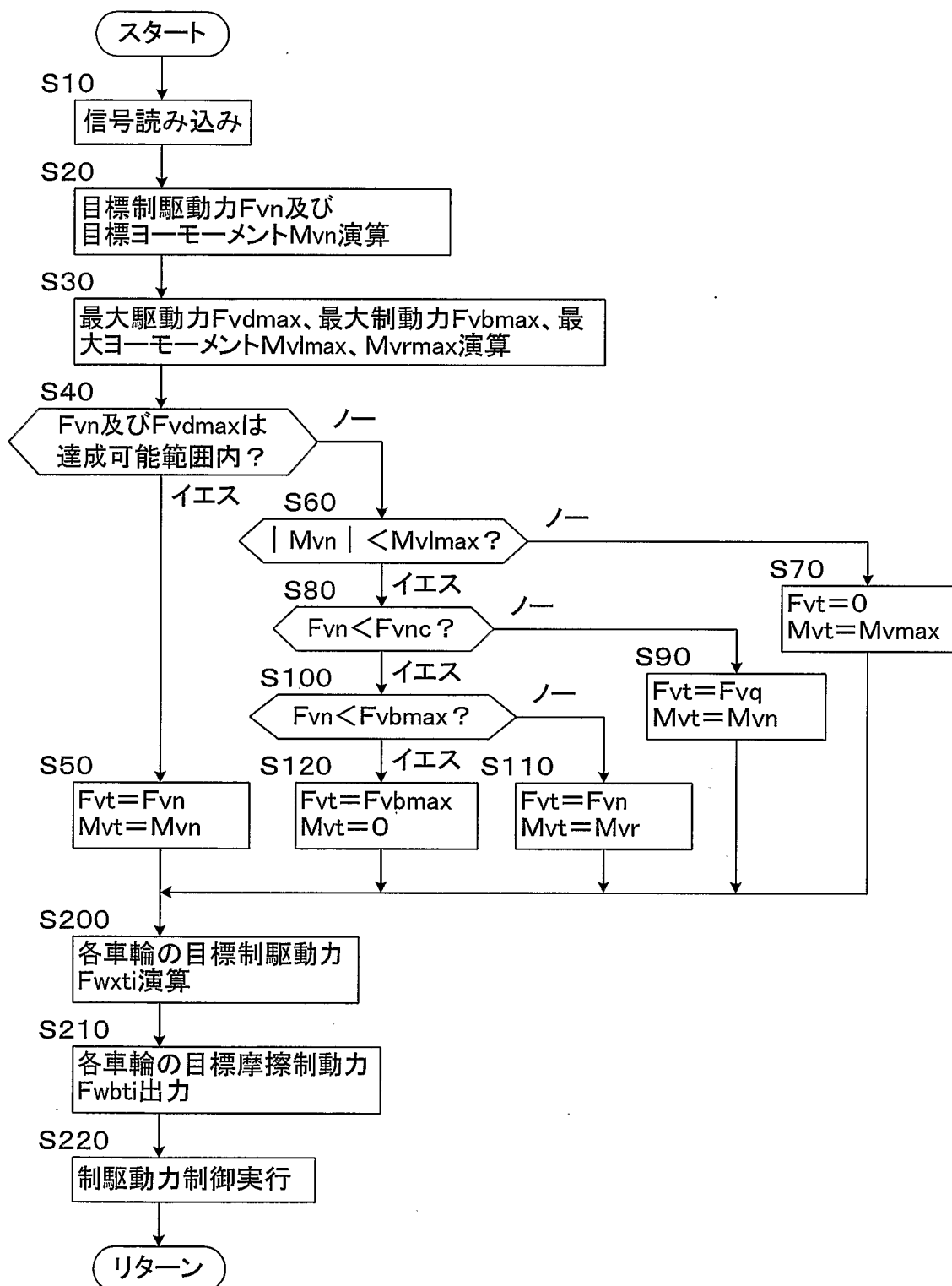


図4

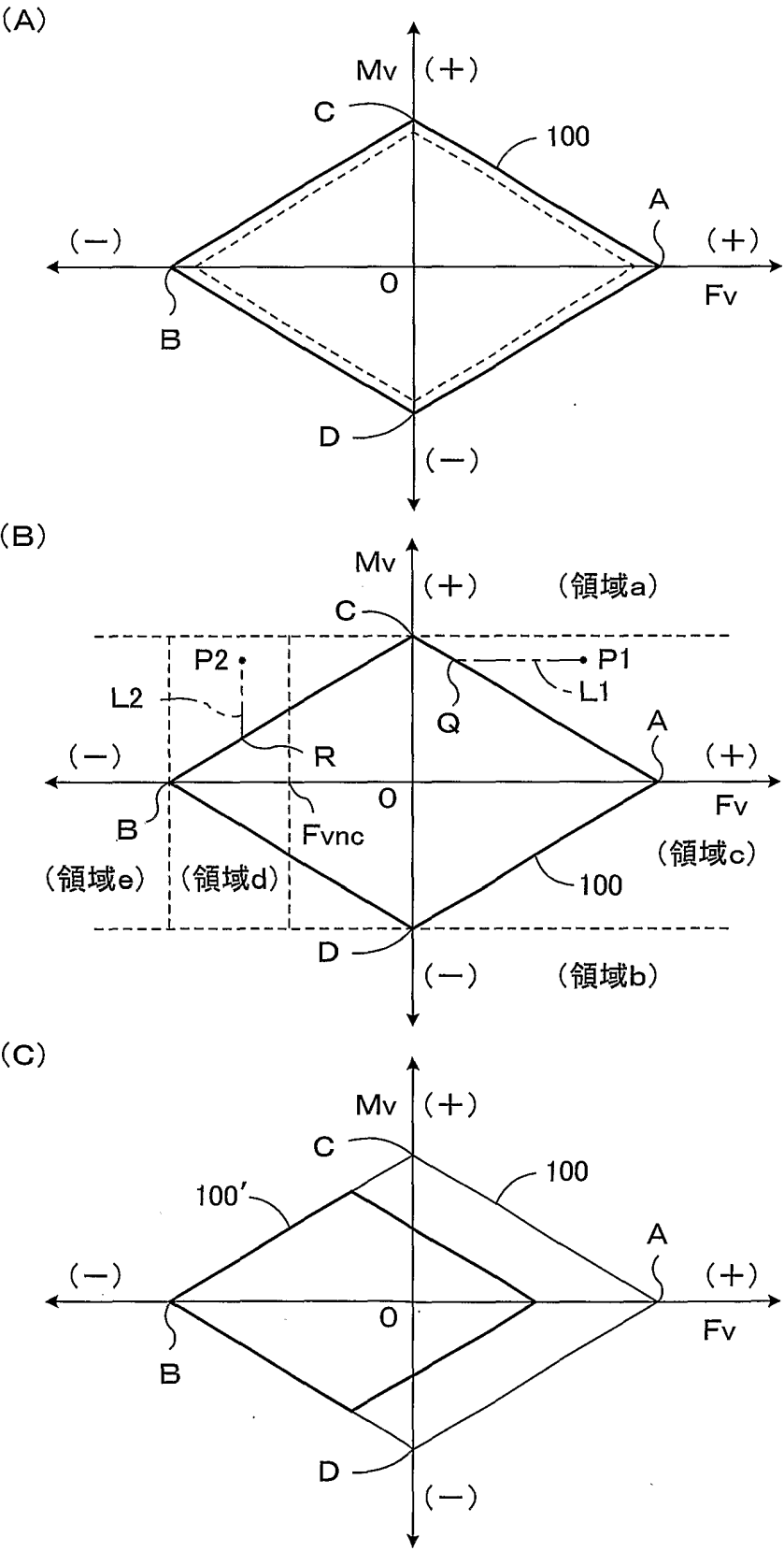


図5

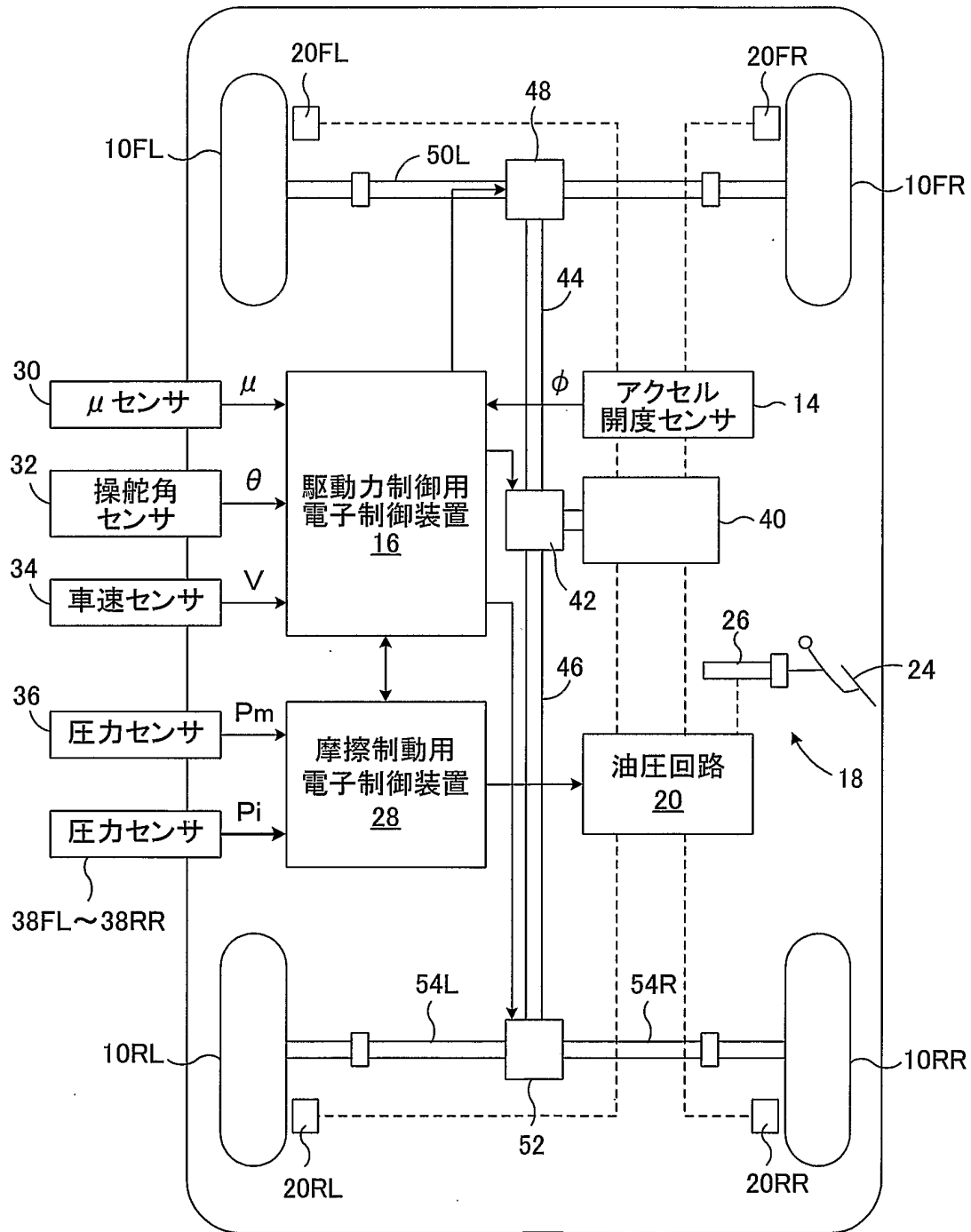


図6

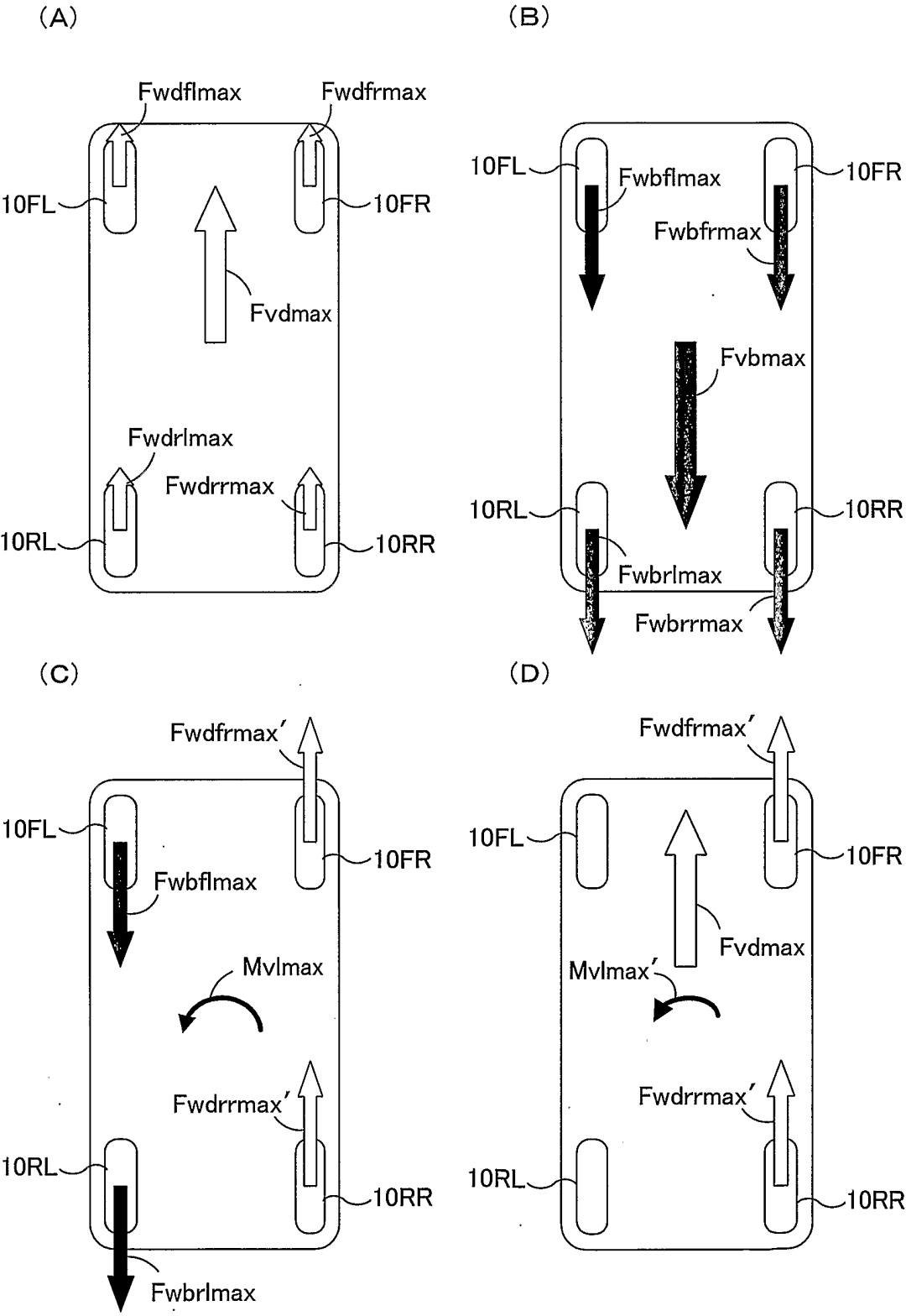


図7

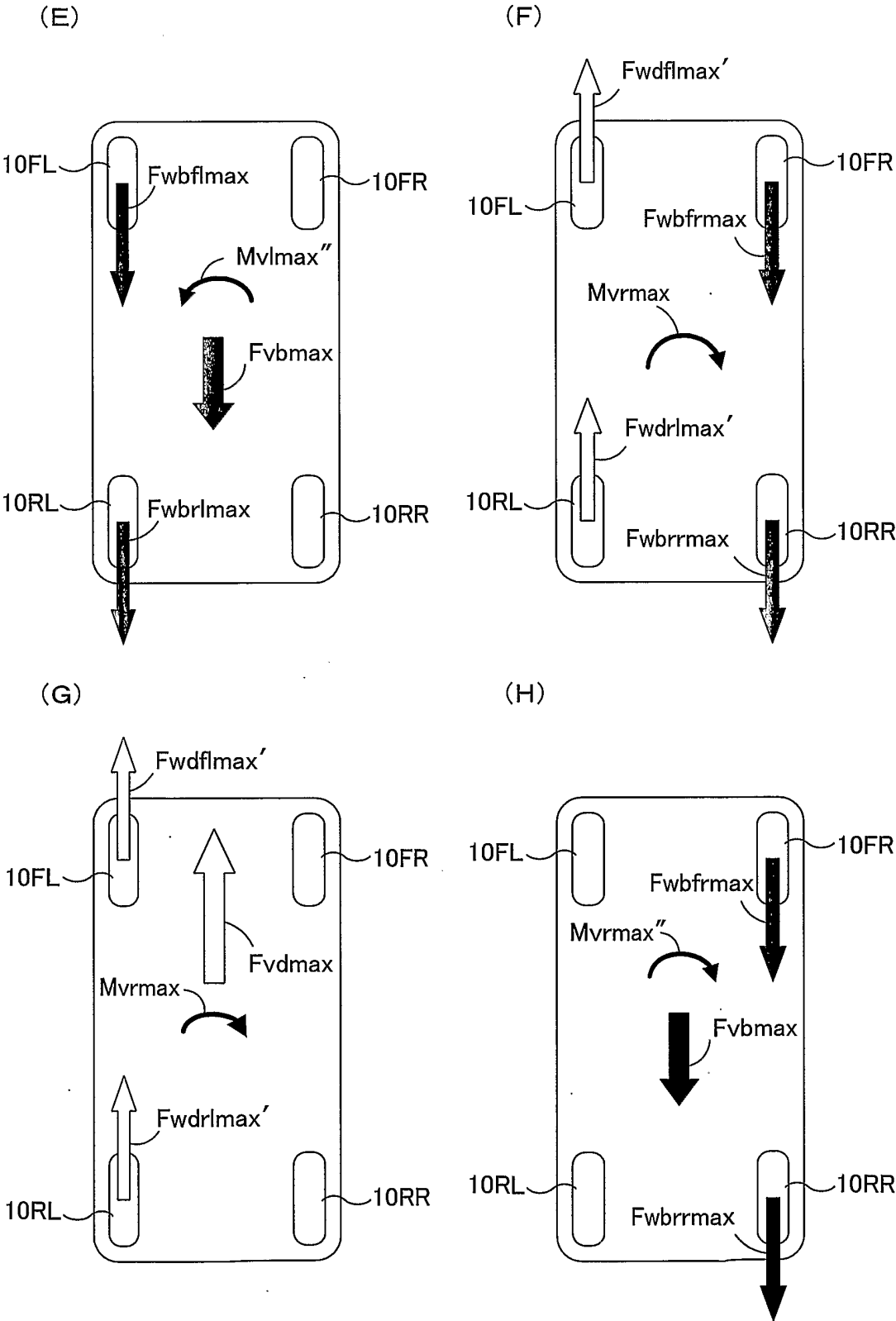


図8

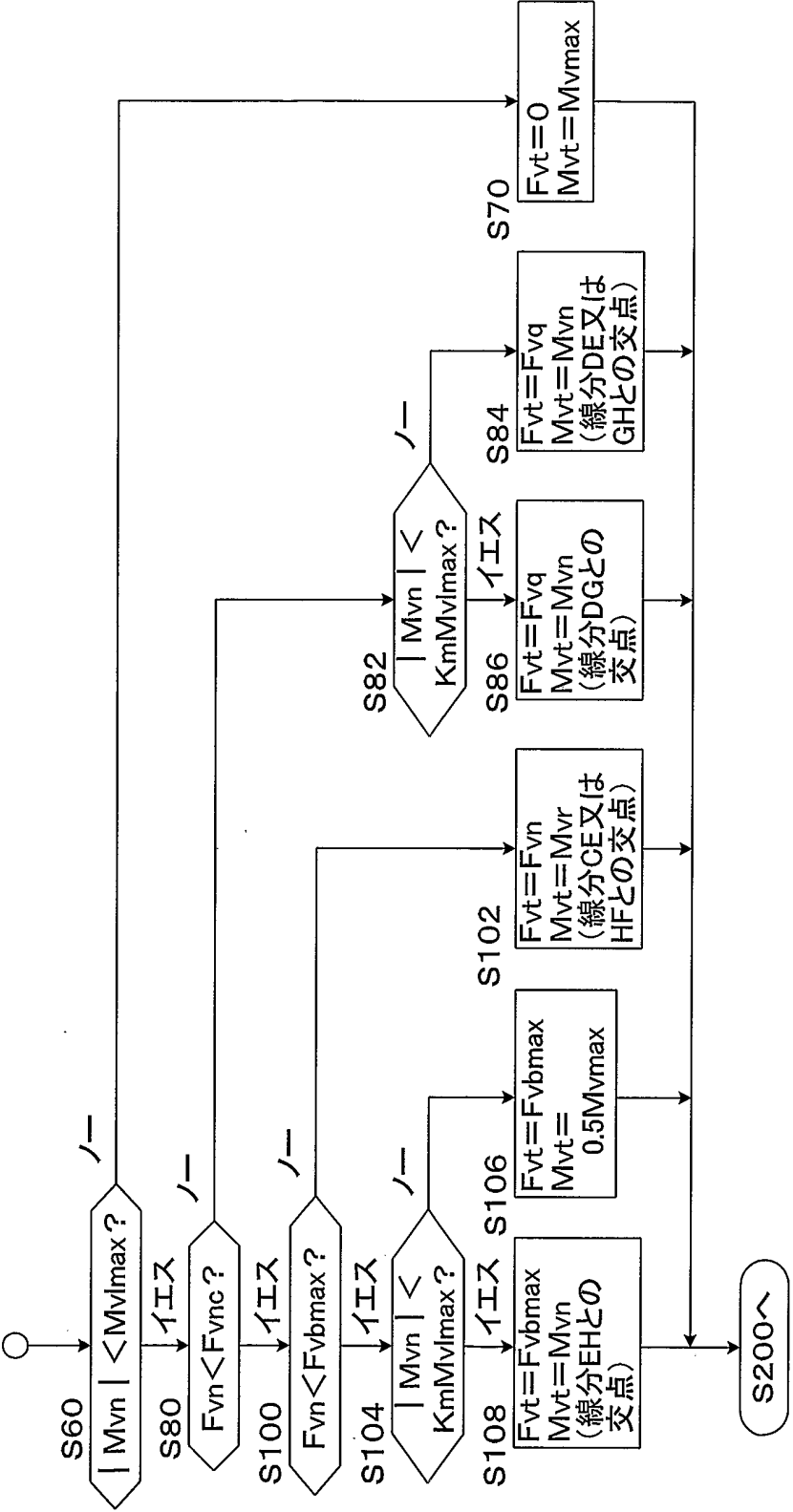
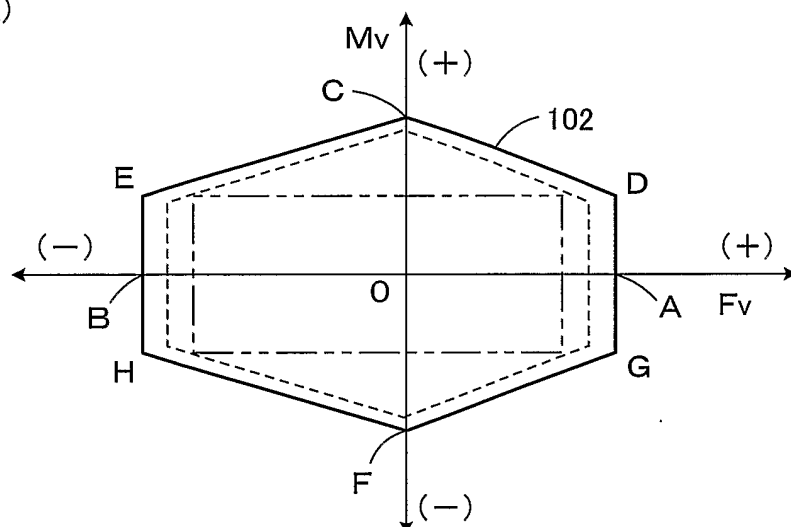
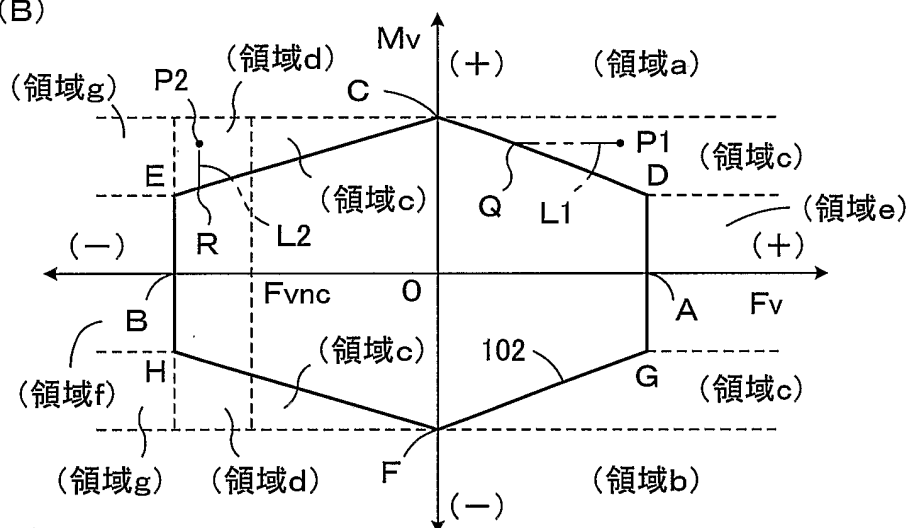


图9

(A)



(B)



(C)

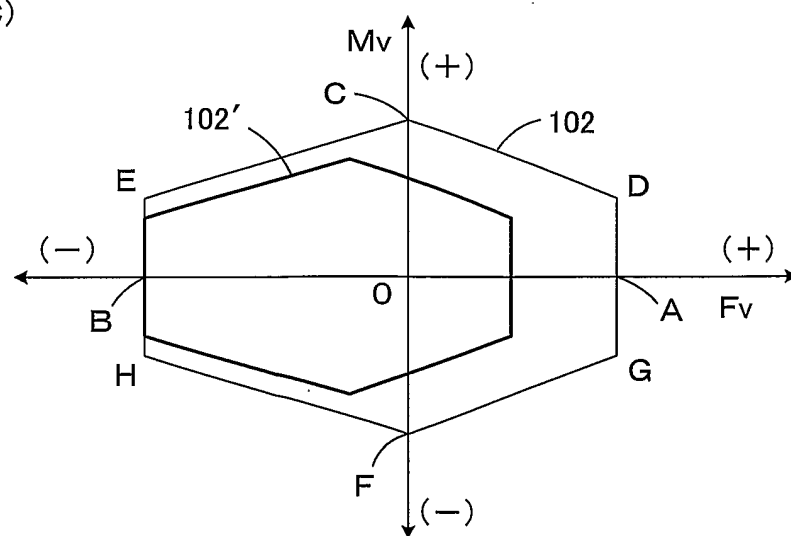


図10

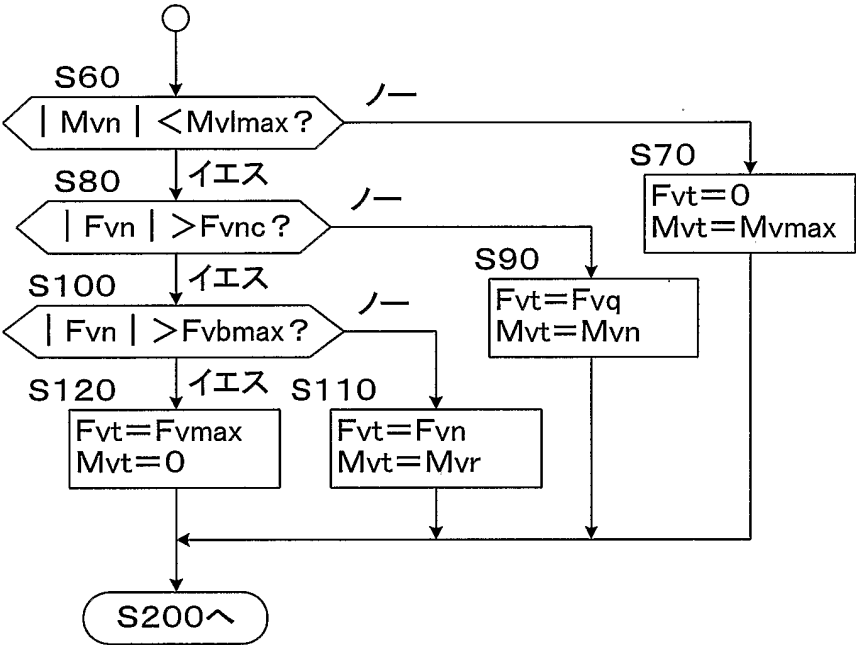


図11

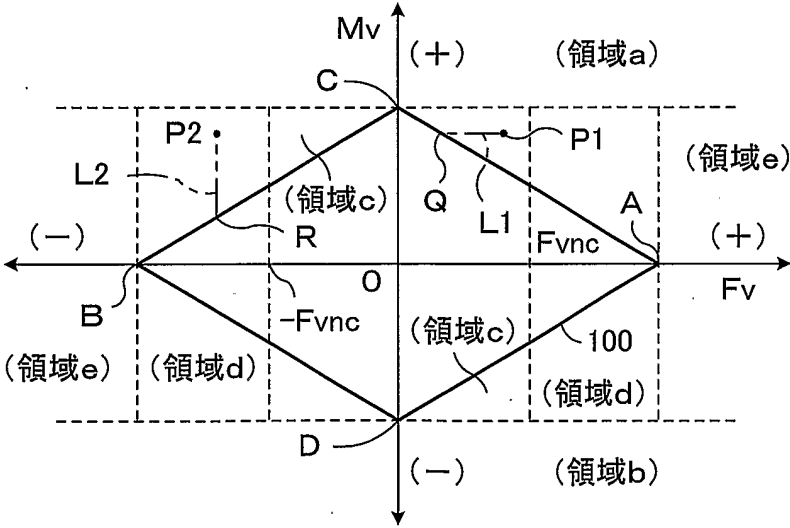


図12

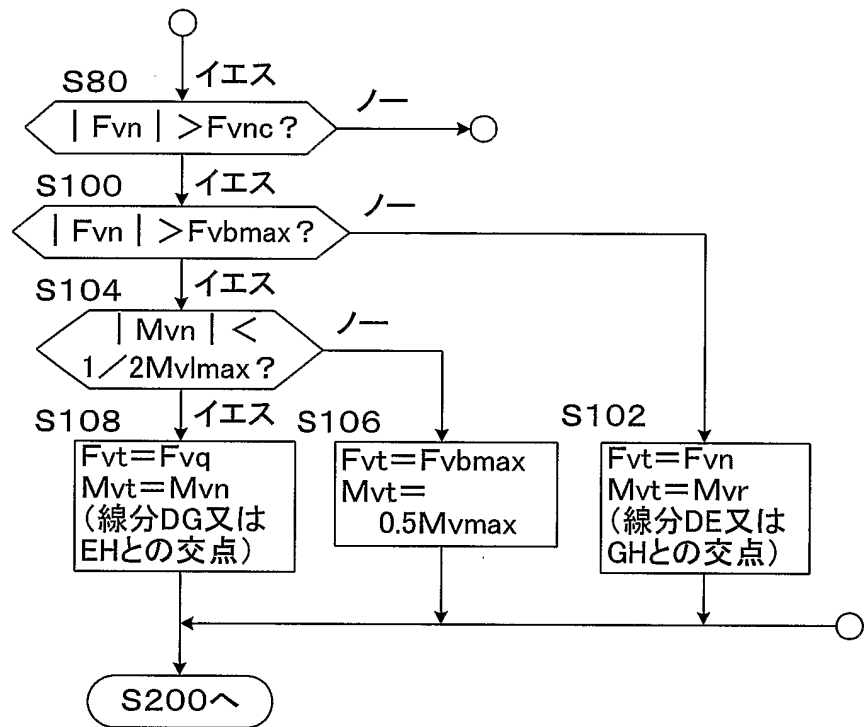
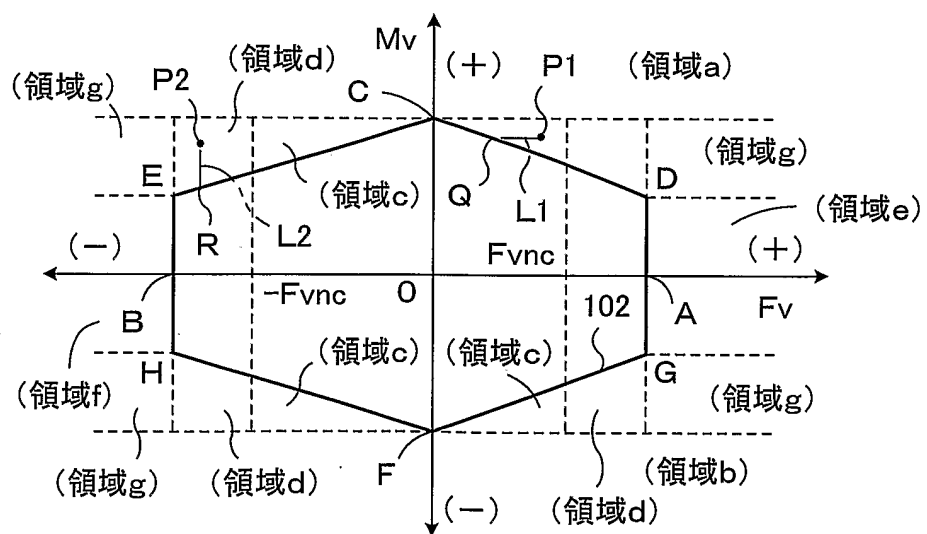


図13



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2006/302213

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B60T8/1755(2006.01), **B60W10/04**(2006.01), **B60W10/08**(2006.01), **B60W10/18**(2006.01), **B60W30/02**(2006.01)

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B60T8/1755(2006.01), **B60W10/04**(2006.01), **B60W10/08**(2006.01), **B60W10/18**(2006.01), **B60W30/02**(2006.01)

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2006
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2006	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2006

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 8-310366 A (Toyota Motor Corp.), 26 November, 1996 (26.11.96), Claims; Par. Nos. [0027] to [0034], [0075]; Figs. 9, 11 & US 5702165 A & DE 19619476 A	1-8
Y	JP 2000-344077 A (Toyota Motor Corp.), 12 December, 2000 (12.12.00), Full text; all drawings & EP 1059216 A	1-8
Y	JP 2002-046589 A (Toyota Motor Corp.), 12 February, 2002 (12.02.02), Full text; all drawings & EP 1179464 A & US 2002/014799 A1	1-8

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
01 March, 2006 (01.03.06)

Date of mailing of the international search report
14 March, 2006 (14.03.06)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2006/302213

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2002-178904 A (Toyota Motor Corp.), 26 June, 2002 (26.06.02), Full text; all drawings & EP 1215097 A & US 2002/075139 A1 & DE 60103233 T & CN 1178812 C & AU 757843 B	1-8
Y	JP 2002-211378 A (Toyota Motor Corp.), 31 July, 2002 (31.07.02), Full text; all drawings & EP 1207090 A & US 2002/109402 A1	1-8
Y	JP 2000-190832 A (Toyota Motor Corp.), 11 July, 2000 (11.07.00), Full text; all drawings (Family: none)	8

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. B60T8/1755(2006.01), B60W10/04(2006.01), B60W10/08(2006.01), B60W10/18(2006.01), B60W30/02(2006.01)															
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. B60T8/1755(2006.01), B60W10/04(2006.01), B60W10/08(2006.01), B60W10/18(2006.01), B60W30/02(2006.01)															
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2006年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2006年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2006年</td> </tr> </table>				日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2006年	日本国実用新案登録公報	1996-2006年	日本国登録実用新案公報	1994-2006年				
日本国実用新案公報	1922-1996年														
日本国公開実用新案公報	1971-2006年														
日本国実用新案登録公報	1996-2006年														
日本国登録実用新案公報	1994-2006年														
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)															
C. 関連すると認められる文献															
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号													
Y	JP 8-310366 A (トヨタ自動車株式会社) 1996.11.26, 特許請求の範囲, 段落【0027】～【0034】, 【0075】, 第9,11図 & US 5702165 A & DE 19619476 A	1 - 8													
Y	JP 2000-344077 A (トヨタ自動車株式会社) 2000.12.12, 全文, 全図 & EP 1059216 A	1 - 8													
Y	JP 2002-046589 A (トヨタ自動車株式会社) 2002.02.12, 全文, 全図 & EP 1179464 A & US 2002/014799 A1	1 - 8													
☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。															
<table border="0"> <tr> <td>* 引用文献のカテゴリー</td> <td>の日の後に公表された文献</td> </tr> <tr> <td>「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの</td> <td>「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの</td> </tr> <tr> <td>「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの</td> <td>「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの</td> </tr> <tr> <td>「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)</td> <td>「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの</td> </tr> <tr> <td>「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td>「&」同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願</td> <td></td> </tr> </table>				* 引用文献のカテゴリー	の日の後に公表された文献	「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの	「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの	「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの	「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの	「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)	「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの	「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」同一パテントファミリー文献	「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	
* 引用文献のカテゴリー	の日の後に公表された文献														
「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの	「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの														
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの	「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの														
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)	「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの														
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」同一パテントファミリー文献														
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願															
国際調査を完了した日 01.03.2006		国際調査報告の発送日 14.03.2006													
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官 (権限のある職員) 田合 弘幸 電話番号 03-3581-1101 内線 3368	3W 9620												

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 2002-178904 A (トヨタ自動車株式会社) 2002.06.26, 全文, 全図 & EP 1215097 A & US 2002/075139 A1 & DE 60103233 T & CN 1178812 C & AU 757843 B	1 - 8
Y	JP 2002-211378 A (トヨタ自動車株式会社) 2002.07.31, 全文, 全図 & EP 1207090 A & US 2002/109402 A1	1 - 8
Y	JP 2000-190832 A (トヨタ自動車株式会社) 2000.07.11, 全文, 全図 (ファミリーなし)	8