(19)日本国特許庁(JP)　(12)公表特許公報(A)　(11)公表番号
特表2025-512776
(P2025-512776A)
(43)公表日　令和7年4月22日(2025.4.22)

(51)国際特許分類		FI			テーマコード（参考）
H02J	*3/46 (2006.01)*	H02J	3/46		5G066
H02J	*3/32 (2006.01)*	H02J	3/32		5G503
H02J	*3/38 (2006.01)*	H02J	3/38	110	
H02J	*7/00 (2006.01)*	H02J	3/38	130	
		H02J	3/38	160	

審査請求　未請求　予備審査請求　未請求　（全61頁）　最終頁に続く

(21)出願番号　特願2024-556095(P2024-556095)
(86)(22)出願日　令和5年3月14日(2023.3.14)
(85)翻訳文提出日　令和6年11月6日(2024.11.6)
(86)国際出願番号　PCT/US2023/064301
(87)国際公開番号　WO2023/183733
(87)国際公開日　令和5年9月28日(2023.9.28)
(31)優先権主張番号　17/655,720
(32)優先日　令和4年3月21日(2022.3.21)
(33)優先権主張国・地域又は機関
米国(US)
(31)優先権主張番号　17/655,722
(32)優先日　令和4年3月21日(2022.3.21)
(33)優先権主張国・地域又は機関
米国(US)
(81)指定国・地域　AP(BW,CV,GH,GM,KE,LR,LS,MW,MZ
最終頁に続く

(71)出願人　524349380
ヌーヴ コーポレイション
アメリカ合衆国 カリフォルニア ９２１０６， サンディエゴ， ヒストリック デケーター ロード ２４８８， スイート ２００
(74)代理人　100078282
弁理士　山本 秀策
(74)代理人　100113413
弁理士　森下 夏樹
(74)代理人　100181674
弁理士　飯田 貴敏
(74)代理人　100181641
弁理士　石川 大輔
(74)代理人　230113332
最終頁に続く

(54)【発明の名称】　グリッドサービスを提供するための局所混合発電施設における知的局所エネルギー管理システム

(57)【要約】
本開示のある側面は、グリッドサービスおよびグリッドサービス用途を提供するための局所混合発電施設における局所エネルギー管理システム（ＬＥＭＳ）に関する。ＬＥＭＳは、概して、局所施設において展開される複数の局所資産を制御および活用し、グリッドサービスをグリッドに送達するためにその独自の仮想発電所として作用する各施設からの複数の生成された電力を組み合わせることによって、局所施設レベルにおけるエネルギー管理を促進するための局所電力制御エージェントとしての役割を果たす。加えて、ＬＥＭＳは、グリッドからの調整または需要応答目標を含む、グリッドサービスのエネルギーおよび電気目標を、それらの目標を満たすために各局所資産における電力充電および放電を制御する動作設定点を伝達することによって、効果的に取り扱い、履行するための能力を有する。

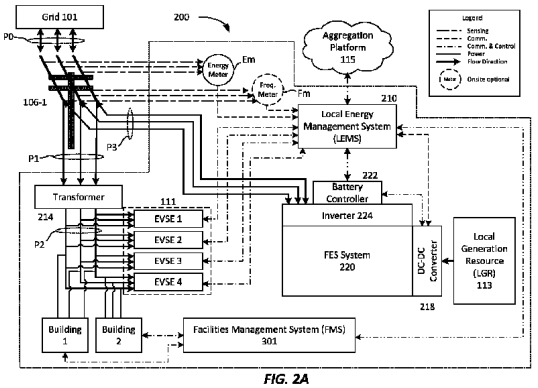


FIG. 2A

【特許請求の範囲】
【請求項１】
方法であって、
外部エンティティ、局所施設における局所発電資産の混合物、および電力グリッドに通信可能に結合される局所エネルギー管理システム（ＬＥＭＳ）によって、前記外部エンティティから１つまたはそれを上回るエネルギーまたは電気目標を受信することであって、前記局所発電資産の混合物は、前記電力グリッドに電気的に結合される、ことと、
前記ＬＥＭＳによって、前記発電資産の混合物から着信未加工データを受信することと、
前記ＬＥＭＳによって、前記１つまたはそれを上回るエネルギーまたは電気目標および前記着信未加工データに従って、１つまたはそれを上回る設定点を生成することと、
前記ＬＥＭＳによって、前記１つまたはそれを上回る設定点を前記局所発電資産の混合物に伝達することと、
前記局所発電資産の混合物によって、前記１つまたはそれを上回るエネルギーまたは電気目標を満たすことによって、１つまたはそれを上回るグリッドサービスを実施することと、
前記局所発電資産の混合物によって、前記局所発電資産の混合物と前記電力グリッドとの間で電力を転送することと
を含む、方法。
【請求項２】
前記ＬＥＭＳによって、前記着信未加工データを１つまたはそれを上回るプロトコルアダプタを介して構造化プロトコルフォーマットに変換することをさらに含む、請求項１に記載の方法。
【請求項３】
前記着信未加工データは、複数の入力データおよび感知データを備える、請求項１に記載の方法。
【請求項４】
前記外部エンティティは、集約プラットフォーム、周波数メータ、エネルギーメータ、またはサードパーティシステムを備える、請求項１に記載の方法。
【請求項５】
前記局所発電資産の混合物は、電気車両ステーション機器（ＥＶＳＥ）、固定エネルギー貯蔵システム（ＦＥＳ）、および／または局所生成リソース（ＬＧＲ）の組み合わせを備える、請求項１に記載の方法。
【請求項６】
各ＬＧＲは、太陽光、風力、および／または水力発電システムを備える、請求項５に記載の方法。
【請求項７】
各固定エネルギー貯蔵システムは、バッテリ、バッテリパック、コンデンサ、および／またはエネルギー貯蔵セルを備える、請求項５に記載の方法。
【請求項８】
前記ＬＥＭＳによって、前記１つまたはそれを上回る設定点を１つまたはそれを上回る構造化プロトコルフォーマットに変換することをさらに含み、前記１つまたはそれを上回る構造化プロトコルフォーマットは、前記局所発電資産の混合物における１つまたはそれを上回るデバイスによって解釈されるように適合される、請求項１に記載の方法。
【請求項９】
標的化システムによって受信された前記１つまたはそれを上回る設定点に従って、前記標的化システムの１つまたはそれを上回る動作電力設定を自動的に調節することをさらに含み、前記標的化システムは、前記局所発電資産の混合物の構成要素である、請求項１に記載の方法。
【請求項１０】

前記１つまたはそれを上回る動作電力設定は、前記標的化システム上の電圧、周波数、および電流を制御するように構成される、請求項９に記載の方法。
【請求項１１】
前記外部エンティティは、異なる局所施設に配置される複数の局所エネルギー管理システムと通信し、各局所エネルギー管理システムは、構成された電力トポロジを有する局所発電資産の対応する混合物に通信可能に結合されるように構成される、請求項１に記載の方法。
【請求項１２】
システムであって、
局所施設における局所発電資産の混合物、電力グリッド、および外部エンティティに電気的に結合される局所エネルギー管理システム（ＬＥＭＳ）を備え、
前記ＬＥＭＳは、
前記外部エンティティから１つまたはそれを上回るエネルギーまたは電気目標を受信することと、
前記発電資産の混合物から着信未加工データを受信することと、
前記１つまたはそれを上回るエネルギーまたは電気目標および前記着信未加工データに従って、１つまたはそれを上回る設定点を生成することと、
前記１つまたはそれを上回る設定点を前記局所発電資産の混合物に伝達することと
を行うように構成され、
前記局所発電資産の混合物は、
前記１つまたはそれを上回るエネルギーまたは電気目標を満たすために１つまたはそれを上回るグリッドサービスを実施することと、
前記局所発電資産の混合物と前記電力グリッドとの間で電力を転送することと
を行うように構成される、システム。
【請求項１３】
前記ＬＥＭＳはさらに、前記着信未加工データを１つまたはそれを上回るプロトコルアダプタを介して構造化プロトコルフォーマットに変換するように構成される、請求項１２に記載のシステム。
【請求項１４】
前記着信未加工データは、複数の入力データおよび感知データを備える、請求項１２に記載のシステム。
【請求項１５】
前記外部エンティティは、集約プラットフォーム、周波数メータ、エネルギーメータ、またはサードパーティシステムを備える、請求項１２に記載のシステム。
【請求項１６】
前記局所発電資産の混合物は、電気車両ステーション機器（ＥＶＳＥ）、固定エネルギー貯蔵システム（ＦＥＳ）、および／または局所生成リソース（ＬＧＲ）の組み合わせを備える、請求項１２に記載のシステム。
【請求項１７】
各ＬＧＲは、太陽光、風力、および／または水力発電システムを備える、請求項１６に記載のシステム。
【請求項１８】
各固定エネルギー貯蔵システムは、バッテリ、バッテリパック、コンデンサ、および／またはエネルギー貯蔵セルを備える、請求項１６に記載のシステム。
【請求項１９】
前記ＬＥＭＳは、前記１つまたはそれを上回る設定点を１つまたはそれを上回る構造化プロトコルフォーマットに変換するように構成され、前記１つまたはそれを上回る構造化プロトコルフォーマットは、前記局所発電資産の混合物における１つまたはそれを上回るデバイスによって解釈されるように適合される、請求項１２に記載のシステム。
【請求項２０】

前記ＬＥＭＳは、標的化システムによって受信された前記１つまたはそれを上回る設定点に従って、前記標的化システムの１つまたはそれを上回る動作電力設定を自動的に調節するように構成され、前記標的化システムは、前記局所発電資産の混合物の構成要素である、請求項１２に記載のシステム。

【請求項２１】

前記１つまたはそれを上回る動作電力設定は、前記標的化システム上の電圧、周波数、および電流を制御するように構成される、請求項２０に記載のシステム。

【請求項２２】

前記外部エンティティは、異なる局所施設に配置される複数の局所エネルギー管理システムと通信し、各局所エネルギー管理システムは、所定の電力トポロジを有する局所発電資産の対応する混合物に電気的に結合されるように構成される、請求項１２に記載のシステム。

【請求項２３】

電力グリッド、局所施設における複数の局所発電資産、および外部エンティティに電気的に結合される局所エネルギー管理システムであって、前記複数の局所発電資産は、前記電力グリッドに電気的に結合され、前記システムは、

前記複数の局所発電資産を監視し、前記複数の局所発電資産についての未加工センサデータを出力するように構成される複数のセンサと、

前記外部エンティティから少なくとも１つまたはそれを上回るエネルギーまたは電気目標を受信するように構成される１つまたはそれを上回る入力と、

制御システムであって、前記制御システムは、

前記未加工センサデータを受信することと、

前記１つまたはそれを上回るエネルギーまたは電気目標を受信することと、

前記１つまたはそれを上回るエネルギーまたは電気目標および前記未加工センサデータに基づいて、前記複数の発電資産の１つまたはそれを上回る動作パラメータ設定点を生成することと、

前記１つまたはそれを上回る動作パラメータ設定点を前記複数の局所発電資産に出力することであって、前記複数の局所発電資産の１つまたはそれを上回る動作パラメータ設定は、前記１つまたはそれを上回るエネルギーまたは電気目標を満たすために、前記１つまたはそれを上回る動作パラメータ設定点に従って調節されるように構成される、ことと

を行うように構成される、制御システムと

を備える、システム。

【請求項２４】

前記制御システムはさらに、前記未加工センサデータを１つまたはそれを上回るプロトコルアダプタを介して構造化プロトコルフォーマットに変換するように構成される、請求項２３に記載のシステム。

【請求項２５】

前記１つまたはそれを上回る入力はさらに、未加工入力データを受信するように構成され、前記コントローラは、前記未加工入力データにさらに基づいて、前記１つまたはそれを上回る動作パラメータ設定点を生成するように構成される、請求項２３または２４に記載のシステム。

【請求項２６】

前記外部エンティティは、集約プラットフォーム、周波数メータ、エネルギーメータ、またはサードパーティシステムを備える、請求項２３－２５のいずれかに記載のシステム。

【請求項２７】

前記複数の局所発電資産は、電気車両ステーション機器（ＥＶＳＥ）、固定エネルギー貯蔵システム（ＦＥＳ）、および／または局所生成リソース（ＬＧＲ）のうちの１つまたはそれを上回るものを備える、請求項２３－２６のいずれかに記載のシステム。

【請求項２８】

前記ＬＧＲは、太陽光、風力、および／または水力発電システムを備える、請求項２７に記載のシステム。
【請求項２９】
前記固定エネルギー貯蔵システムは、バッテリ、バッテリパック、コンデンサ、および／またはエネルギー貯蔵セルを備える、請求項２７または２８に記載のシステム。
【請求項３０】
前記システムはさらに、前記１つまたはそれを上回る動作パラメータ設定点を１つまたはそれを上回る構造化プロトコルフォーマットに変換するように構成され、前記１つまたはそれを上回る構造化プロトコルフォーマットは、前記複数の局所発電資産における１つまたはそれを上回るデバイスによって解釈されるように構成される、請求項２３－２９のいずれかに記載のシステム。
【請求項３１】
前記システムはさらに、標的構成要素によって受信された前記１つまたはそれを上回る設定点に従って、前記複数の局所発電資産の標的構成要素の１つまたはそれを上回る動作パラメータ設定を自動的に調節するように構成される、請求項２３－２９のいずれかに記載のシステム。
【請求項３２】
前記１つまたはそれを上回る動作パラメータ設定は、前記標的構成要素上の電圧、周波数、および／または電流を制御するように構成される、請求項３１に記載のシステム。
【請求項３３】
前記調節された１つまたはそれを上回る動作パラメータ設定下で、前記複数の局所発電資産は、前記複数の局所発電資産と前記電力グリッドとの間で電力を転送するように構成される、請求項２３－３２のいずれかに記載のシステム。
【請求項３４】
前記外部エンティティはさらに、他の異なる局所施設に配置される複数の他の局所エネルギー管理システムと通信し、前記他の局所エネルギー管理システムはそれぞれ、所定の電力トポロジを有する対応する複数の局所発電資産に電気的に結合されるように構成される、請求項２３－３３のいずれかに記載のシステム。
【請求項３５】
外部エンティティ、局所施設における複数の局所発電資産、および電力グリッドに通信可能に結合される局所エネルギー管理システム（ＬＥＭＳ）を使用する局所施設における知的エネルギー管理の方法であって、前記複数の局所発電資産は、前記電力グリッドに電気的に結合され、前記方法は、
前記ＬＥＭＳの制御システムを使用して、
前記ＬＥＭＳの複数のセンサから前記複数の局所発電資産についての未加工センサデータを受信することと、
前記ＬＥＭＳの１つまたはそれを上回る入力から前記外部エンティティからの少なくとも１つまたはそれを上回るエネルギーまたは電気目標を受信することと、
前記１つまたはそれを上回るエネルギーまたは電気目標および前記未加工センサデータに基づいて、前記複数の局所発電資産の１つまたはそれを上回る動作パラメータ設定点を生成することと、
前記１つまたはそれを上回る動作パラメータ設定点を前記複数の局所発電資産に出力することであって、前記複数の局所発電資産の１つまたはそれを上回る動作パラメータ設定は、前記１つまたはそれを上回るエネルギーまたは電気目標を満たすために、前記１つまたはそれを上回る動作パラメータ設定点に従って調節されるように構成される、こととを含む、方法。
【請求項３６】
前記未加工センサデータを１つまたはそれを上回るプロトコルアダプタを介して構造化プロトコルフォーマットに変換することをさらに含む、請求項３５に記載の方法。
【請求項３７】

前記１つまたはそれを上回る入力はさらに、未加工入力データを受信するように構成され、前記１つまたはそれを上回る動作パラメータ設定点を生成することはさらに、前記未加工入力データに基づく、請求項３５または３６に記載の方法。

【請求項３８】

前記外部エンティティは、集約プラットフォーム、周波数メータ、エネルギーメータ、またはサードパーティシステムを備える、請求項３５－３７のいずれかに記載の方法。

【請求項３９】

前記複数の局所発電資産は、電気車両ステーション機器（ＥＶＳＥ）、固定エネルギー貯蔵システム（ＦＥＳ）、および／または局所生成リソース（ＬＧＲ）のうちの１つまたはそれを上回るものを備える、請求項３５－３８のいずれかに記載の方法。

【請求項４０】

前記ＬＧＲは、太陽光、風力、および／または水力発電システムを備える、請求項３９に記載の方法。

【請求項４１】

前記固定エネルギー貯蔵システムは、バッテリ、バッテリパック、コンデンサ、および／またはエネルギー貯蔵セルを備える、請求項３８または３９に記載の方法。

【請求項４２】

前記１つまたはそれを上回る動作パラメータ設定点を１つまたはそれを上回る構造化プロトコルフォーマットに変換することをさらに含み、前記１つまたはそれを上回る構造化プロトコルフォーマットは、前記複数の局所発電資産における１つまたはそれを上回るデバイスによって解釈されるように構成される、請求項３５－４１のいずれかに記載の方法。

【請求項４３】

標的構成要素によって受信された前記１つまたはそれを上回る設定点に従って、前記複数の局所発電資産の標的構成要素の１つまたはそれを上回る動作パラメータ設定を自動的に調節することをさらに含む、請求項３５－４２のいずれかに記載の方法。

【請求項４４】

前記１つまたはそれを上回る動作パラメータ設定は、前記標的構成要素上の電圧、周波数、および／または電流を制御するように構成される、請求項４３に記載の方法。

【請求項４５】

前記調節された１つまたはそれを上回る動作パラメータ設定下で、前記複数の局所発電資産は、前記複数の局所発電資産と前記電力グリッドとの間で電力を転送するように構成される、請求項３５－４４のいずれかに記載の方法。

【請求項４６】

前記外部エンティティはさらに、他の異なる局所施設に配置される複数の他の局所エネルギー管理システムと通信し、前記他の局所エネルギー管理システムはそれぞれ、所定の電力トポロジを有する対応する複数の局所発電資産に電気的に結合されるように構成される、請求項３５－４５のいずれかに記載の方法。

【請求項４７】

１つまたはそれを上回る局所発電施設にわたってグリッドサービスを知的に管理および制御する方法であって、前記方法は、

局所施設における複数の局所発電資産と電気通信する電子集約プラットフォームの制御下で、前記複数の局所発電資産は、電力グリッドに電気的に結合され、

現在の状態における前記複数の局所発電資産についての未加工データを受信することと、

少なくとも部分的に、前記現在の状態における前記未加工データに基づいて、前記局所施設に関する１つまたはそれを上回るエネルギーまたは電気目標を計算することと、

前記１つまたはそれを上回るエネルギーまたは電気目標および前記未加工データに基づいて、前記複数の局所発電資産の１つまたはそれを上回る動作パラメータ設定点を生成することと、

前記１つまたはそれを上回る動作パラメータ設定点を前記複数の局所発電資産に出力することであって、前記複数の局所発電資産の１つまたはそれを上回る動作パラメータ設定は、前記１つまたはそれを上回るエネルギーまたは電気目標を満たすために、前記１つまたはそれを上回る動作パラメータ設定点に従って調節されるように構成される、ことと
を含む、方法。
【請求項４８】
前記未加工データを１つまたはそれを上回るプロトコルアダプタを介して構造化プロトコルフォーマットに変換することをさらに含む、請求項４７に記載の方法。
【請求項４９】
前記複数の局所発電資産は、電気車両ステーション機器（ＥＶＳＥ）、固定エネルギー貯蔵システム（ＦＥＳ）、および／または局所生成リソース（ＬＧＲ）のうちの１つまたはそれを上回るものを備える、請求項４７または４８に記載の方法。
【請求項５０】
前記ＬＧＲは、太陽光、風力、および／または水力発電システムを備える、請求項４９に記載の方法。
【請求項５１】
前記固定エネルギー貯蔵システムは、バッテリ、バッテリパック、コンデンサ、および／またはエネルギー貯蔵セルを備える、請求項４９または５０に記載の方法。
【請求項５２】
前記１つまたはそれを上回る動作パラメータ設定点を１つまたはそれを上回る構造化プロトコルフォーマットに変換することをさらに含み、前記１つまたはそれを上回る構造化プロトコルフォーマットは、前記複数の局所発電資産における１つまたはそれを上回るデバイスによって解釈されるように構成される、請求項４７－５１のいずれかに記載の方法。
【請求項５３】
標的構成要素によって受信された前記１つまたはそれを上回る設定点に従って、前記複数の局所発電資産の標的構成要素の１つまたはそれを上回る動作パラメータ設定を自動的に調節することをさらに含む、請求項４７－５２のいずれかに記載の方法。
【請求項５４】
前記１つまたはそれを上回る動作パラメータ設定は、前記標的構成要素上の電圧、周波数、および／または電流を制御するように構成される、請求項５３に記載の方法。
【請求項５５】
前記調節された１つまたはそれを上回る動作パラメータ設定下で、前記複数の局所発電資産は、前記複数の局所発電資産と前記電力グリッドとの間で電力を転送するように構成される、請求項４７－５４のいずれかに記載の方法。
【請求項５６】
前記電子集約プラットフォームはさらに、局所エネルギー管理システム（ＬＥＭＳ）と電気通信し、前記１つまたはそれを上回る動作パラメータ設定点を生成し、出力することは、前記電子集約プラットフォームの制御下で前記ＬＥＭＳの制御システムによって実施される、請求項４７－５５のいずれかに記載の方法。
【請求項５７】
前記ＬＥＭＳは、前記局所施設に物理的に存在する、請求項５６に記載の方法。
【請求項５８】
前記ＬＥＭＳは、前記局所施設から物理的に分離される遠隔サーバにおいてオフサイトにある、請求項６に記載の方法。
【請求項５９】
前記電子集約プラットフォームはさらに、他の異なる局所施設に配置される複数の他の局所エネルギー管理システムと電気通信し、前記他の局所エネルギー管理システムはそれぞれ、所定の電力トポロジを有する対応する複数の局所発電資産に電気的に結合されるように構成される、請求項５６－５８のいずれかに記載の方法。

【請求項６０】
１つまたはそれを上回る将来的状態における前記局所施設に関する１つまたはそれを上回るエネルギーまたは電気目標を決定することをさらに含む、請求項４７－５９のいずれかに記載の方法。
【請求項６１】
少なくとも部分的に、前記１つまたはそれを上回る将来的状態における前記局所施設に関する前記１つまたはそれを上回るエネルギーまたは電気目標に基づいて、前記１つまたはそれを上回る将来的状態における前記局所施設に関する１つまたはそれを上回る動作パラメータ設定点を計算することをさらに含む、請求項６０に記載の方法。
【請求項６２】
前記現在の状態における前記未加工データおよび動的予測モデルに基づいて、前記１つまたはそれを上回る将来的状態における前記局所施設の変化を予測することをさらに含む、請求項６０または６１に記載の方法。
【請求項６３】
前記１つまたはそれを上回る将来的状態における前記局所施設の変化は、前記複数の局所発電資産に起因する変化を備える、請求項６２に記載の方法。
【請求項６４】
前記１つまたはそれを上回る将来的状態における前記局所施設の変化は、前記局所施設におけるシステムレベル変化を備える、請求項６２または６３に記載の方法。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本開示の側面は、１つまたはそれを上回る局所混合発電施設における複数の発電システムまたはその混合物を管理、最適化、および制御し、グリッドサービスおよびグリッド用途を提供するための知的局所エネルギー管理システムに関する。
【背景技術】
【０００２】
国内および世界の多くの地域における１００％再生可能エネルギーに向けた積極的な動向は、商業用、家庭用、および車両充電、電気、および暖房用途における使用のための太陽光、風力、および水力発電システム等の局所クリーンエネルギーシステムの適合およびインフラストラクチャへの道を開いている。この動向は、電気車両（ＥＶ）産業において著しく明白であり、最近の市場調査データによると、電気車両に関する需要は、今後数年間で伸びることが予期されている。ひいては、公共の電気車両充電ステーションに関する需要および増加もまた、今後数年間で増加することが予想されている。これらの公共のＥＶ充電ステーションは、概して、ハイブリッド電気車両、完全電気車両等を含む、プラグ接続式電気車両を充電するための電力を供給する、ＥＶ充電器または電気車両供給機器（ＥＶＳＥ）を装備する。これらのＥＶ充電ステーションへの電力は、主として、局所電力線および電力ケーブルを経由してこれらの充電ステーションに大量の電力を持続させ、送達することが可能である、グリッドまたは他の発電システムによって供給される電力等の外部発電システムによって給送される。
【０００３】
ＥＶＳＥは、広く使用され、公共のＥＶ充電ステーションにおいて局所的に展開されているが、これらの局所ステーションにおける電力および収益生成能力の両方に利益をもたらし、それを強化し得る、他のタイプの電力システムは、概して、特に、局所施設レベルにおいて利用可能ではない。例えば、固定エネルギー貯蔵（ＦＥＳ）システムが、これらの充電ステーションに対するバックアップ電力リソースとして利用可能であるが、非常に大きい電力容量および電力を貯蔵および供給するためのその能力を潜在的に有するにもかかわらず、グリッドサービス等の他のサービスのために広く採用されていない。これは、ＦＥＳシステムが、具体的サービスのために展開される単一の電源として動作し、ＦＥＳの容量全体が、局所施設レベルでのその具体的サービス専用であるためである可能性が高

い。
【０００４】
故に、局所システムが、局所施設レベルにおいてグリッドサービスをもたらしながら、電力および収益能力を拡大し得るように、１つまたはそれを上回る局所施設における複数の発電システムまたはその混合物を管理、制御、および活用するためのそのような局所化システムおよび方法に関する必要性が、存在する。
【発明の概要】
【課題を解決するための手段】
【０００５】
ある実装は、１）外部エンティティ、局所施設における局所発電資産の混合物、および電力グリッドに通信可能に結合される、局所エネルギー管理システム（ＬＥＭＳ）によって、外部エンティティから１つまたはそれを上回るエネルギーまたは電気目標を受信し、局所発電資産の混合物は、電力グリッドに電気的に結合され、２）ＬＥＭＳによって、発電資産の混合物から着信未加工データを受信し、３）ＬＥＭＳによって、１つまたはそれを上回るエネルギーまたは電気目標および着信未加工データに従って、１つまたはそれを上回る設定点を生成し、４）ＬＥＭＳによって、１つまたはそれを上回る設定点を局所発電資産の混合物に伝達し、５）局所発電資産の混合物によって、１つまたはそれを上回るエネルギーまたは電気目標を満たすことによって、１つまたはそれを上回るグリッドサービスを実施し、６）局所発電資産の混合物によって、局所発電資産の混合物と電力グリッドとの間で電力を転送するための方法を提供する。
【０００６】
いくつかの側面では、本明細書に説明される技法は、外部エンティティ、局所施設における局所発電資産の混合物、および電力グリッドに通信可能に結合される、局所エネルギー管理システム（ＬＥＭＳ）によって、外部エンティティから１つまたはそれを上回るエネルギーまたは電気目標を受信するステップであって、局所発電資産の混合物は、電力グリッドに電気的に結合されることができる、ステップと、ＬＥＭＳによって、発電資産の混合物から着信未加工データを受信するステップと、ＬＥＭＳによって、１つまたはそれを上回るエネルギーまたは電気目標および着信未加工データに従って、１つまたはそれを上回る設定点を生成するステップと、ＬＥＭＳによって、１つまたはそれを上回る設定点を局所発電資産の混合物に伝達するステップと、局所発電資産の混合物によって、１つまたはそれを上回るエネルギーまたは電気目標を満たすことによって、１つまたはそれを上回るグリッドサービスを実施するステップと、局所発電資産の混合物によって、局所発電資産の混合物と電力グリッドとの間で電力を転送するステップとを含む、方法に関する。
【０００７】
いくつかの側面では、本方法はさらに、ＬＥＭＳによって、着信未加工データを１つまたはそれを上回るプロトコルアダプタを介して構造化プロトコルフォーマットに変換するステップを含むことができる。
【０００８】
いくつかの側面では、着信未加工データは、複数の入力データおよび感知データを含むことができる。
【０００９】
いくつかの側面では、外部エンティティは、集約プラットフォーム、周波数メータ、エネルギーメータ、またはサードパーティシステムを含むことができる。
【００１０】
いくつかの側面では、局所発電資産の混合物は、電気車両ステーション機器（ＥＶＳＥ）、固定エネルギー貯蔵システム（ＦＥＳ）、および／または局所生成リソース（ＬＧＲ）の組み合わせを含むことができる。
【００１１】
いくつかの側面では、各ＬＧＲは、太陽光、風力、および／または水力発電システムを含むことができる。

【００１２】
いくつかの側面では、各固定エネルギー貯蔵システムは、バッテリ、バッテリパック、コンデンサ、および／またはエネルギー貯蔵セルを含むことができる。
【００１３】
いくつかの側面では、本方法はさらに、ＬＥＭＳによって、１つまたはそれを上回る設定点を１つまたはそれを上回る構造化プロトコルフォーマットに変換するステップを含むことができ、１つまたはそれを上回る構造化プロトコルフォーマットは、局所発電資産の混合物における１つまたはそれを上回るデバイスによって解釈されるように適合される。
【００１４】
いくつかの側面では、本方法はさらに、標的化システムによって受信された１つまたはそれを上回る設定点に従って、標的化システムの１つまたはそれを上回る動作電力設定を自動的に調節するステップを含むことができ、標的化システムは、局所発電資産の混合物の構成要素である。
【００１５】
いくつかの側面では、１つまたはそれを上回る動作電力設定は、標的化システム上の電圧、周波数、および電流を制御するように構成されることができる。
【００１６】
いくつかの側面では、外部エンティティは、異なる局所施設に配置される複数の局所エネルギー管理システムと通信することができ、各局所エネルギー管理システムは、構成された電力トポロジを有する局所発電資産の対応する混合物に通信可能に結合されるように構成されることができる。
【００１７】
いくつかの側面では、本明細書に説明される技法は、局所施設における局所発電資産の混合物、電力グリッド、および外部エンティティに電気的に結合される、局所エネルギー管理システム（ＬＥＭＳ）を含み、ＬＥＭＳは、外部エンティティから１つまたはそれを上回るエネルギーまたは電気目標を受信し、発電資産の混合物から着信未加工データを受信し、１つまたはそれを上回るエネルギーまたは電気目標および着信未加工データに従って、１つまたはそれを上回る設定点を生成し、１つまたはそれを上回る設定点を局所発電資産の混合物に伝達するように構成されることができ、局所発電資産の混合物は、１つまたはそれを上回るエネルギーまたは電気目標を満たすために１つまたはそれを上回るグリッドサービスを実施し、局所発電資産の混合物と電力グリッドとの間で電力を転送するように構成されることができる、システムに関する。
【００１８】
いくつかの側面では、ＬＥＭＳはさらに、着信未加工データを１つまたはそれを上回るプロトコルアダプタを介して構造化プロトコルフォーマットに変換するように構成されることができる。
【００１９】
いくつかの側面では、着信未加工データは、複数の入力データおよび感知データを含むことができる。
【００２０】
いくつかの側面では、外部エンティティは、集約プラットフォーム、周波数メータ、エネルギーメータ、またはサードパーティシステムを含むことができる。
【００２１】
いくつかの側面では、局所発電資産の混合物は、電気車両ステーション機器（ＥＶＳＥ）、固定エネルギー貯蔵システム（ＦＥＳ）、および／または局所生成リソース（ＬＧＲ）の組み合わせを含むことができる。
【００２２】
いくつかの側面では、各ＬＧＲは、太陽光、風力、および／または水力発電システムを含むことができる。
【００２３】

いくつかの側面では、各固定エネルギー貯蔵システムは、バッテリ、バッテリパック、コンデンサ、および／またはエネルギー貯蔵セルを含むことができる。

【００２４】

いくつかの側面では、ＬＥＭＳは、１つまたはそれを上回る設定点を１つまたはそれを上回る構造化プロトコルフォーマットに変換するように構成されることができ、１つまたはそれを上回る構造化プロトコルフォーマットは、局所発電資産の混合物における１つまたはそれを上回るデバイスによって解釈されるように適合されることができる。

【００２５】

いくつかの側面では、ＬＥＭＳは、標的化システムによって受信された１つまたはそれを上回る設定点に従って、標的化システムの１つまたはそれを上回る動作電力設定を自動的に調節するように構成されることができ、標的化システムは、局所発電資産の混合物の構成要素であり得る。

【００２６】

いくつかの側面では、１つまたはそれを上回る動作電力設定は、標的化システム上の電圧、周波数、および電流を制御するように構成されることができる。

【００２７】

いくつかの側面では、外部エンティティは、異なる局所施設に配置される複数の局所エネルギー管理システムと通信することができ、各局所エネルギー管理システムは、所定の電力トポロジを有する局所発電資産の対応する混合物に電気的に結合されるように構成されることができる。

【００２８】

いくつかの側面では、本明細書に説明される技法は、電力グリッド、局所施設における複数の局所発電資産、および外部エンティティに電気的に結合される、局所エネルギー管理システムに関し、複数の局所発電資産は、電力グリッドに電気的に結合されることができる。本システムは、複数の局所発電資産を監視し、複数の局所発電資産についての未加工センサデータを出力するように構成される、複数のセンサと、外部エンティティから少なくとも１つまたはそれを上回るエネルギーまたは電気目標を受信するように構成される、１つまたはそれを上回る入力と、未加工センサデータを受信し、１つまたはそれを上回るエネルギーまたは電気目標を受信し、１つまたはそれを上回るエネルギーまたは電気目標および未加工センサデータに基づいて、複数の発電資産の１つまたはそれを上回る動作パラメータ設定点を生成し、１つまたはそれを上回る動作パラメータ設定点を複数の局所発電資産に出力するように構成される、制御システムとを含むことができ、複数の局所発電資産の１つまたはそれを上回る動作パラメータ設定は、１つまたはそれを上回るエネルギーまたは電気目標を満たすために、１つまたはそれを上回る動作パラメータ設定点に従って調節されるように構成されることができる。

【００２９】

いくつかの側面では、制御システムはさらに、未加工センサデータを１つまたはそれを上回るプロトコルアダプタを介して構造化プロトコルフォーマットに変換するように構成されることができる。

【００３０】

いくつかの側面では、１つまたはそれを上回る入力はさらに、未加工入力データを受信するように構成されることができ、コントローラは、未加工入力データにさらに基づいて、１つまたはそれを上回る動作パラメータ設定点を生成するように構成されることができる。

【００３１】

いくつかの側面では、外部エンティティは、集約プラットフォーム、周波数メータ、エネルギーメータ、またはサードパーティシステムを含むことができる。

【００３２】

いくつかの側面では、複数の局所発電資産は、電気車両ステーション機器（ＥＶＳＥ）、固定エネルギー貯蔵システム（ＦＥＳ）、および／または局所生成リソース（ＬＧＲ）

のうちの１つまたはそれを上回るものを含むことができる。
【００３３】
いくつかの側面では、ＬＧＲは、太陽光、風力、および／または水力発電システムを含むことができる。
【００３４】
いくつかの側面では、固定エネルギー貯蔵システムは、バッテリ、バッテリパック、コンデンサ、および／またはエネルギー貯蔵セルを含むことができる。
【００３５】
いくつかの側面では、本システムはさらに、１つまたはそれを上回る動作パラメータ設定点を１つまたはそれを上回る構造化プロトコルフォーマットに変換するように構成されることができ、１つまたはそれを上回る構造化プロトコルフォーマットは、複数の局所発電資産における１つまたはそれを上回るデバイスによって解釈されるように構成されることができる。
【００３６】
いくつかの側面では、本システムはさらに、標的構成要素によって受信された１つまたはそれを上回る設定点に従って、複数の局所発電資産の標的構成要素の１つまたはそれを上回る動作パラメータ設定を自動的に調節するように構成されることができる。
【００３７】
いくつかの側面では、１つまたはそれを上回る動作パラメータ設定は、標的構成要素上の電圧、周波数、および／または電流を制御するように構成されることができる。
【００３８】
いくつかの側面では、調節された１つまたはそれを上回る動作パラメータ設定下で、複数の局所発電資産は、複数の局所発電資産と電力グリッドとの間で電力を転送するように構成されることができる。
【００３９】
いくつかの側面では、外部エンティティはさらに、他の異なる局所施設に配置される複数の他の局所エネルギー管理システムと通信することができ、他の局所エネルギー管理システムはそれぞれ、所定の電力トポロジを有する対応する複数の局所発電資産に電気的に結合されるように構成されることができる。
【００４０】
いくつかの側面では、本明細書に説明される技法は、外部エンティティ、局所施設における複数の局所発電資産、および電力グリッドに通信可能に結合される、局所エネルギー管理システム（ＬＥＭＳ）を使用する局所施設における知的エネルギー管理の方法に関し、複数の局所発電資産は、電力グリッドに電気的に結合されることができる。本方法は、ＬＥＭＳの制御システムを使用して、ＬＥＭＳの複数のセンサから複数の局所発電資産についての未加工センサデータを受信するステップと、ＬＥＭＳの１つまたはそれを上回る入力から外部エンティティからの少なくとも１つまたはそれを上回るエネルギーまたは電気目標を受信するステップと、１つまたはそれを上回るエネルギーまたは電気目標および未加工センサデータに基づいて、複数の局所発電資産の１つまたはそれを上回る動作パラメータ設定点を生成するステップと、１つまたはそれを上回る動作パラメータ設定点を複数の局所発電資産に出力するステップであって、複数の局所発電資産の１つまたはそれを上回る動作パラメータ設定は、１つまたはそれを上回るエネルギーまたは電気目標を満たすために、１つまたはそれを上回る動作パラメータ設定点に従って調節されるように構成される、ステップとを含むことができる。
【００４１】
いくつかの側面では、本方法はさらに、未加工センサデータを１つまたはそれを上回るプロトコルアダプタを介して構造化プロトコルフォーマットに変換するステップを含むことができる。
【００４２】
いくつかの側面では、１つまたはそれを上回る入力はさらに、未加工入力データを受信

するように構成されることができ、１つまたはそれを上回る動作パラメータ設定点を生成するステップはさらに、未加工入力データに基づくことができる。

【００４３】

いくつかの側面では、外部エンティティは、集約プラットフォーム、周波数メータ、エネルギーメータ、またはサードパーティシステムを含むことができる。

【００４４】

いくつかの側面では、複数の局所発電資産は、電気車両ステーション機器（ＥＶＳＥ）、固定エネルギー貯蔵システム（ＦＥＳ）、および／または局所生成リソース（ＬＧＲ）のうちの１つまたはそれを上回るものを含むことができる。

【００４５】

いくつかの側面では、ＬＧＲは、太陽光、風力、および／または水力発電システムを含むことができる。

【００４６】

いくつかの側面では、固定エネルギー貯蔵システムは、バッテリ、バッテリパック、コンデンサ、および／またはエネルギー貯蔵セルを含むことができる。

【００４７】

いくつかの側面では、本方法はさらに、１つまたはそれを上回る動作パラメータ設定点を１つまたはそれを上回る構造化プロトコルフォーマットに変換するステップを含むことができ、１つまたはそれを上回る構造化プロトコルフォーマットは、複数の局所発電資産における１つまたはそれを上回るデバイスによって解釈されるように構成されることができる。

【００４８】

いくつかの側面では、本方法はさらに、標的構成要素によって受信された１つまたはそれを上回る設定点に従って、複数の局所発電資産の標的構成要素の１つまたはそれを上回る動作パラメータ設定を自動的に調節するステップを含むことができる。

【００４９】

いくつかの側面では、１つまたはそれを上回る動作パラメータ設定は、標的構成要素上の電圧、周波数、および／または電流を制御するように構成されることができる。

【００５０】

いくつかの側面では、調節された１つまたはそれを上回る動作パラメータ設定下で、複数の局所発電資産は、複数の局所発電資産と電力グリッドとの間で電力を転送するように構成されることができる。

【００５１】

いくつかの側面では、外部エンティティはさらに、他の異なる局所施設に配置される複数の他の局所エネルギー管理システムと通信することができ、他の局所エネルギー管理システムはそれぞれ、所定の電力トポロジを有する対応する複数の局所発電資産に電気的に結合されるように構成されることができる。

【００５２】

いくつかの側面では、本明細書に説明される技法は、１つまたはそれを上回る局所発電施設にわたってグリッドサービスを知的に管理および制御する方法に関し、本方法は、局所施設における複数の局所発電資産と電気通信する電子集約プラットフォームの制御下で、複数の局所発電資産は、電力グリッドに電気的に結合されることができ、現在の状態における複数の局所発電資産についての未加工データを受信するステップと、少なくとも部分的に、現在の状態における未加工データに基づいて、局所施設に関する１つまたはそれを上回るエネルギーまたは電気目標を計算するステップと、１つまたはそれを上回るエネルギーまたは電気目標および未加工データに基づいて、複数の局所発電資産の１つまたはそれを上回る動作パラメータ設定点を生成するステップと、１つまたはそれを上回る動作パラメータ設定点を複数の局所発電資産に出力するステップであって、複数の局所発電資産の１つまたはそれを上回る動作パラメータ設定は、１つまたはそれを上回るエネルギーまたは電気目標を満たすために、１つまたはそれを上回る動作パラメータ設定点に従って

調節されるように構成されることができる、ステップとを含む。
【００５３】
いくつかの側面では、本方法はさらに、未加工データを１つまたはそれを上回るプロトコルアダプタを介して構造化プロトコルフォーマットに変換するステップを含むことができる。
【００５４】
いくつかの側面では、複数の局所発電資産は、電気車両ステーション機器（ＥＶＳＥ）、固定エネルギー貯蔵システム（ＦＥＳ）、および／または局所生成リソース（ＬＧＲ）のうちの１つまたはそれを上回るものを含むことができる。
【００５５】
いくつかの側面では、ＬＧＲは、太陽光、風力、および／または水力発電システムを含むことができる。
【００５６】
いくつかの側面では、固定エネルギー貯蔵システムは、バッテリ、バッテリパック、コンデンサ、および／またはエネルギー貯蔵セルを含むことができる。
【００５７】
いくつかの側面では、本方法はさらに、１つまたはそれを上回る動作パラメータ設定点を１つまたはそれを上回る構造化プロトコルフォーマットに変換するステップを含むことができ、１つまたはそれを上回る構造化プロトコルフォーマットは、複数の局所発電資産における１つまたはそれを上回るデバイスによって解釈されるように構成される。
【００５８】
いくつかの側面では、本方法はさらに、標的構成要素によって受信された１つまたはそれを上回る設定点に従って、複数の局所発電資産の標的構成要素の１つまたはそれを上回る動作パラメータ設定を自動的に調節するステップを含むことができる。
【００５９】
いくつかの側面では、１つまたはそれを上回る動作パラメータ設定は、標的構成要素上の電圧、周波数、および／または電流を制御するように構成されることができる。
【００６０】
いくつかの側面では、調節された１つまたはそれを上回る動作パラメータ設定下で、複数の局所発電資産は、複数の局所発電資産と電力グリッドとの間で電力を転送するように構成されることができる。
【００６１】
いくつかの側面では、電子集約プラットフォームはさらに、局所エネルギー管理システム（ＬＥＭＳ）と電気通信することができ、１つまたはそれを上回る動作パラメータ設定点を生成し、出力するステップは、電子集約プラットフォームの制御下でＬＥＭＳの制御システムによって実施されることができる。
【００６２】
いくつかの側面では、ＬＥＭＳは、局所施設に物理的に存在することができる。
【００６３】
いくつかの側面では、ＬＥＭＳは、局所施設から物理的に分離される遠隔サーバにおいてオフサイトにあり得る。
【００６４】
いくつかの側面では、電子集約プラットフォームはさらに、他の異なる局所施設に配置される複数の他の局所エネルギー管理システムと電気通信することができ、他の局所エネルギー管理システムはそれぞれ、所定の電力トポロジを有する対応する複数の局所発電資産に電気的に結合されるように構成されることができる。
【００６５】
いくつかの側面では、本方法はさらに、１つまたはそれを上回る将来的状態における局所施設に関する１つまたはそれを上回るエネルギーまたは電気目標を決定するステップを含むことができる。

【００６６】
いくつかの側面では、本方法はさらに、少なくとも部分的に、１つまたはそれを上回る将来的状態における局所施設に関する１つまたはそれを上回るエネルギーまたは電気目標に基づいて、１つまたはそれを上回る将来的状態における局所施設に関する１つまたはそれを上回る動作パラメータ設定点を計算するステップを含むことができる。
【００６７】
いくつかの側面では、本方法はさらに、現在の状態における未加工データおよび動的予測モデルに基づいて、１つまたはそれを上回る将来的状態における局所施設の変化を予測するステップを含むことができる。
【００６８】
いくつかの側面では、１つまたはそれを上回る将来的状態における局所施設の変化は、複数の局所発電資産に起因する変化を含むことができる。
【００６９】
いくつかの側面では、１つまたはそれを上回る将来的状態における局所施設の変化は、局所施設におけるシステムレベル変化を含むことができる。
【００７０】
以下の説明および関連する図面は、１つまたはそれを上回る実装のある例証的特徴を詳細に記載する。
【図面の簡単な説明】
【００７１】
添付される図は、１つまたはそれを上回る実装のある側面を描写し、したがって、本開示の範囲の限定と見なされるものではない。
【００７２】
【図１】図１は、複数の局所混合発電施設の遠隔配電に電気的に結合される１つまたはそれを上回る電力生産者グリッドを有する、電力配電トポロジの実施例を描写する。
【００７３】
【図２Ａ】図２Ａは、局所発電資産の混合物を有する、１つの局所混合発電施設における例示的電力トポロジを描写する。
【００７４】
【図２Ｂ】図２Ｂは、局所発電資産の混合物を有する、局所混合発電施設のうちの１つにおける電力トポロジの実施例を描写する。
【００７５】
【図３】図３Ａ－図３Ｃは、ＥＶＳＥ充電ステーションにおける複数のＥＶＳＥを備える、局所発電資産の図を描写する。
【００７６】
【図４】図４は、局所生成リソースと、ＦＥＳとを備える、第２の局所発電資産の図を描写する。
【００７７】
【図５】図５は、局所混合発電施設における例示的電力トポロジを描写する。
【００７８】
【図６】図６は、局所混合発電施設における例示的電力トポロジを描写する。
【００７９】
【図７】図７は、局所混合発電施設における例示的電力トポロジを描写する。
【００８０】
【図８】図８は、局所エネルギー管理システム（ＬＥＭＳ）のブロック図を描写する。
【００８１】
【図９】図９は、局所エネルギー管理システム（ＬＥＭＳ）の入力サブブロックを描写する。
【００８２】
【図１０】図１０は、局所エネルギー管理システム（ＬＥＭＳ）の感知サブブロックを描

写する。
【００８３】
【図１１】図１１は、局所エネルギー管理システム（ＬＥＭＳ）の感知サブブロックによって測定される、複数の感知点を描写する。
【００８４】
【図１２】図１２は、局所エネルギー管理システム（ＬＥＭＳ）のデータ処理サブブロックを描写する。
【００８５】
【図１３】図１３は、局所エネルギー管理システム（ＬＥＭＳ）の編成実行および制御サブブロックを描写する。
【００８６】
【図１４】図１４は、局所エネルギー管理システム（ＬＥＭＳ）の出力サブブロックを描写する。
【００８７】
【図１５】図１５は、１つまたはそれを上回る局所混合発電施設において局所エネルギー管理システム（ＬＥＭＳ）および局所発電資産の混合物によってグリッドサービスを実施するフローチャートおよび方法を描写する。
【００８８】
【図１６】図１６は、ＬＥＭＳ－ＥＶＳＥ局所電力トポロジを描写する。
【００８９】
【図１７】図１７は、ＬＥＭＳ－ＬＧＲ局所電力トポロジを描写する。
【００９０】
【図１８】図１８は、ＬＥＭＳ－ＦＥＳ局所電力トポロジを描写する。
【００９１】
【図１９】図１９は、ＬＥＭＳ多重混合局所電力トポロジを描写する。
【００９２】
【図２０】図２０は、単一のＬＥＭＳによって制御および管理される、分散局所資産－電力トポロジを描写する。
【００９３】
【図２１】図２１は、集約プラットフォームと通信する、ＬＥＭＳ電力トポロジの異種の組み合わせを描写する。
【００９４】
【図２２】図２２は、局所電力トポロジから初期状態Ｓ０において集約プラットフォームによって取得される、ステータス情報の実施例を描写する。
【００９５】
【図２３】図２３は、将来的状態Ｓ１における局所電力トポロジを描写する。
【００９６】
【図２４】図２４は、後続の将来的状態Ｓ２における局所電力トポロジを描写する。
【００９７】
【図２５】図２５は、それによって集約プラットフォームがあるエネルギーまたは電気目標を満たすために、設定点を動的に予測、決定、および計算し得る、初期状態Ｓ０において開始する多数の状態の略図を描写する。
【００９８】
理解を促進するために、同じ参照番号が、可能な場合、図面に共通する同じ要素を指定するために使用されている。１つの実装の要素および特徴が、有益なこととして、さらなる列挙を伴わずに、他の実装に組み込まれ得ることが想定される。
【発明を実施するための形態】
【００９９】
（詳細な説明）
図１は、ある実装による、伝送システム１０４および配電システム１０６を介して、種

々の地理的場所を横断する複数の局所混合発電施設（２００－１、２００－２、．．．、２００－ｎ）の遠隔配電に電気的に結合される１つまたはそれを上回る電力生産者グリッド（１０１－１－１０１－ｎ）を有する、電力配電トポロジ１００の実施例を図示する。局所混合発電施設（２００－１、２００－２、．．．、２００－ｎ）が、配電トポロジ１００に限定されず、伝送システム、配電システム、グリッドシステム、および／またはＡＣ、ＤＣ、または混合電力システムを有するマイクログリッドシステムの組み合わせを含む場合とそうではない場合がある、構成を有する他のタイプの配電トポロジにおいて実装され得ることに留意されたい。また、局所混合発電施設（２００－１、２００－２、．．．、２００－ｎ）が、１つまたはそれを上回るグリッドサービスをグリッドオペレータ、配電会社、より高レベルの集約サーバ、発電業者、電気的エンティティ等にもたらす、グリッドサービスプロバイダによって維持され、動作され、その制御下にあることに留意されたい。

【０１００】

本明細書に使用される専門用語および数値指定が、ここで、図１を参照して定義されるであろう。

【０１０１】

１００－１、２００－１等の数値指定ＮＮＮ－ｎが、本書全体を通して使用され、「ＮＮＮ」は、システムレベルコンポーネントを表し、「－ｎ」は、特定の場所「－ｎ」における局所施設コンポーネントを表す。加えて、システムレベル参照「ＮＮＮ」は、同一のシステムレベルコンポーネント「ＮＮＮ」を有する各場所における局所施設コンポーネント「－ｎ」に適用可能である。

【０１０２】

各グリッド１０１は、概して、生成から電気コンセントまでの電力システムを指す。これは、「施設」（例えば、住宅、建物、駐車場、および／またはその場所のための電気メータから電気パネルを通して電気コンセントまでの他の駐車場所）における発電機、伝送および配電線、変圧器、開閉装置、および配線を含む。センサ、算出論理、および通信が、グリッドと関連付けられる機能を監視するために、グリッド内の１つまたは複数の場所に位置してもよく、車両の電気システムは、グリッドに関する１つまたは複数の機能を満足させてもよい。電力生産者グリッド１０１は、グリッド電力を提供するための発電所等の１つまたはそれを上回る公益事業レベル電力生産者であってもよい。単一のエンティティとして示されるが、電力生産者は、異なるタイプの発電所（例えば、石炭、ガス、原子力、水力、風力、太陽光、地熱、およびその他）等の複数の電力生産エンティティを表してもよい。電力生産者は、あらゆる規模のグリッドを含むグリッドに電力を提供する。

【０１０３】

伝送システム１０４は、概して、電力ステーション、伝送線、およびサブステーションのネットワークから成る伝送グリッドを指し、ＤＣおよび／または三相ＡＣを用いてグリッド内で電力を通信する。

【０１０４】

配電システム１０６は、概して、電気を住宅用物件、商業用物件、産業、および他のエンドユーザに配電する、電気グリッドの最終段階を指す。配電は、同時に、電力をグリッド１０１上のユーザに送達し、いったん送達されると、安全な顧客使用可能レベルまで電力を低減させてもよい。

【０１０５】

グリッド統合車両１０８は、概して、乗客、貨物、または機器を運搬するための移動機械を指す。グリッド統合車両は、「車載」エネルギー貯蔵システム（電気化学、留出物石油製品、水素、および／または他の貯蔵装置等）と、グリッド１０１からの電力で車載貯蔵装置（例えば、バッテリ、コンデンサまたはフライホイール、電解水素）を再充電または補充するためのグリッド接続システムとを有する。グリッド統合車両はまた、車両の車載貯蔵装置からグリッド１０１に電力を提供するために、グリッド１０１にプラグ接続されてもよい（Ｖ２Ｇ電気車両とも称される）。

【０１０６】
電気車両機器（ＥＶＥ）は、概して、通信および電力流動を可能にするために、各グリッド統合車両１０８内に物理的に位置する機器を指す。例示的実装では、ＥＶＥは、ＥＶＳＥ属性（下記に説明される）を受信し、例えば、ＥＶＳＥ属性、車両の車載貯蔵装置の状態、予期される運転要件、および運転者の所望に基づいて、グリッド統合車両への、およびそれからの電力流動およびグリッドサービスを制御する。ＥＶＥは、ＥＶＳＥと、概して、使用されない間に（例えば、ガレージ内に駐車される間に）グリッド統合車両内の電気および電子システムを制御する、グリッド統合車両の車両管理システム（ＶＭＳ）との間のインターフェースを提供する、車両スマートリンク（ＶＳＬ）とも称される、車両リンク（ＶＬ）を含んでもよい。

【０１０７】
電気車両ステーション機器（ＥＶＳＥ）は、概して、ＥＶＥにグリッド１０１とインターフェースをとらせるための機器を指す。ＥＶＳＥは、例えば、建物または駐車ガレージに、道路の近くに、または自動車両駐車スペースに隣接して位置してもよい。車載貯蔵装置および電力送達および情報接続を伴うグリッド統合車両１０８内のＥＶＥは、ＥＶＳＥに接続されてもよい。ＥＶＳＥは、ＥＶＳＥ属性を記憶し、属性をグリッド統合車両のＥＶＥまたは他のデバイスに伝送することができる。

【０１０８】
集約プラットフォーム１１５は、ＥＶＥから直接、および／またはＥＶＳＥを介して、限定ではないが、グリッド統合車両等の任意のエネルギー負荷貯蔵装置またはエネルギー生産デバイスと通信し、充電、放電、および他のグリッド機能のための要求をそれらの車両に発報し、グリッドオペレータ、配電会社、より高レベルの集約サーバ、発電業者、または他の電気的エンティティにグリッドサービスをもたらす、ソフトウェア、ハードウェア、および管理プロシージャを有する、１つまたはそれを上回るコンピュータネットワークサーバを指す。集約プラットフォーム１１５はまた、ＥＶＥおよび／またはＥＶＳＥからグリッドサービスおよび充電に関する報告を受信してもよい。アグリゲータは、集約サーバ１１５を管理するビジネスエンティティである。集約プラットフォーム１１５は、グリッド１０１に接続されるグリッド統合車両への／からの電力流動を管理（制御）し、グリッドオペレータへの電力（例えば、メガワット（ＭＷ）単位の電力）を集約し、販売してもよい。集約プラットフォーム１１５はまた、電気充電供給元、局所配電会社、およびその他を含む、他のエンティティのための情報を管理してもよい。また別の実装では、集約プラットフォーム１１５は、サーバレスベースのシステムを含んでもよい。サーバレスベースのシステムは、マイクロサービスベースのアーキテクチャに基づくことができる。マイクロサービスベースのアーキテクチャは、遠隔またはクラウドベースのネットワーク内で動作する、複数の処理アプリケーションおよびエンティティを含むことができる。遠隔またはクラウドベースのネットワークは、異種コンピューティングシステムを含むことができる。

【０１０９】
局所混合発電施設（２００－１－２００－ｎ）は、概して、１つまたはそれを上回る遠隔施設において指定される知的局所エネルギー管理システムによって知的に管理および制御される、１つまたはそれを上回る混合発電源の組み合わせを指す。動作時、各遠隔施設における各局所混合発電施設（２００－１－２００－ｎ）は、１つまたはそれを上回るグリッド統合車両（１０８－１－１０８－ｎ）および局所生成リソース（１１３－１－１１３－ｎ）を介して、グリッド１０１から、およびそれに電力を受電および供給するように構成され、局所混合発電施設（２００－１－２００－ｎ）はそれぞれ、同様の種類の１つまたはそれを上回るシステムを表すことを意味する。用語「局所」は、施設（２００－１－２００－ｎ）に物理的および／または論理的に結び付けられることを指す。局所発電施設（２００－１－２００－ｎ）はまた、マイクログリッドと称され、これは、局所発電源（必ずしも混合されない）、したがって、グリッド１０１から接続解除され、依然として、その施設におけるエネルギー必要性を持続させるための能力を有するが、また、１つま

たはそれを上回る点においてグリッド１０１と結合され、グリッド１０１から電力を受電し、および／またはグリッド１０１に電力を放電することができる。

【０１１０】

ＥＶＥ属性は、概して、それに車両が接続されるＥＶＳＥ、集約プラットフォーム１１５、または別のグリッド統合車両に伝送され得る、グリッド統合車両を記述する情報を指す。これらは、（１）一意のグリッド統合車両ＩＤ、（２）許可された請求および他の商業的関係、（３）アンチアイランディングに関するＩＥＥＥ　９４９認可等の本車両の承認、および（４）最大電力出力、これがグリッド電力から独立して電力を生産し得るかどうか（「緊急電力モード」）、およびその他を含む、車両の技術的能力を含んでもよい。

【０１１１】

ＥＶＳＥ属性は、そのステータス、場所、および他の情報等のＥＶＳＥに関連する情報である。ＥＶＳＥ属性は、概して、グリッド統合車両のＥＶＥに伝送される、ＥＶＳＥに関連する情報を指す。これは、（１）ＥＶＳＥの物理的能力の特性、（２）法的および行政上の許可、（３）法的および行政上の制限、（４）一意のＥＶＳＥ　ＩＤ、（５）許可された請求および（ＥＶＳＥおよびグリッド統合車両が参加する）他の商業的関係、（６）本特定のＥＶＳＥ場所において承認（許可）され得るグリッドサービス、および／またはその他を含んでもよい。

【０１１２】

電気充電供給元は、概して、ＥＶＳＥを管理する管理エンティティを指す。一実装では、ＥＶＳＥは、いかなる電気充電供給元も有していない場合がある。例えば、住宅ガレージにおけるＥＶＳＥは、住宅における他の電気製品によって使用される同一の電気供給源から住宅所有者の車両を充電するために使用される。他の実装では、電気充電供給元は、ＥＶＳＥとのリアルタイム通信または遅延通信のいずれかを有してもよく、グリッドに接続されるグリッド統合車両への充電のためのリアルタイム承認を提供してもよく、充電に関する支払を要求してもよい。

【０１１３】

駐車場オペレータは、概して、車両が駐車され得る、例えば、１つまたはそれを上回る隣接するＥＶＳＥを伴うスペースを制御する企業または組織を指す。駐車場オペレータは、そのスペースの使用に関して請求し、駐車に先立って識別を要求してもよく、および／またはＥＶＳＥの使用と引き換えにスペースの使用をバーター取引してもよい。

【０１１４】

グリッドオペレータは、例えば、（１）配電システムオペレータ（ＤＳＯ）、（２）伝送システムオペレータ（ＴＳＯ）または独立システムオペレータ（ＩＳＯ）、（３）発電業者、（４）独立電力生産者（ＩＰＰ）、および／または（５）再生可能エネルギーオペレータを含んでもよい。

【０１１５】

グリッドサービスは、概して、グリッド統合車両とグリッド１０１との間で提供され、電力がＥＶＳＥを通して流動するサービスを指す。グリッドサービスは、多くの他のものの中でもとりわけ、（１）緊急電力等の局所建物サービス、（２）（ｉ）無効電力の提供、（ｉｉ）オフピーク消費の引込、（ｉｉｉ）三相システム上での負荷の平衡、（ｉｖ）需要応答の提供、（ｖ）配電支援の提供（例えば、配電システムが限界に達しているときに消費を延期する、またはエネルギーを放出することによる、または変圧器温度等の条件監視を使用し、その変圧器を通した電力を低減させることによる）等の配電システムサービス、および（３）（ｉ）周波数調整の提供、（ｉｉ）時間間調節の提供、（ｉｉｉ）瞬動予備力の提供等の伝送および生成システム支援、および／または（４）（ｉ）風力平衡の提供、（ｉｉ）ランプ率低減の提供、（ｉｉｉ）太陽光ピークから負荷ピークへのエネルギーの偏移の提供、（ｉｖ）これが負荷を超えるときの風力または太陽光電力の吸収等の再生可能エネルギー支援を含んでもよい。例えば、グリッドサービスは、オフピーク時の請求、グリッド電力の品質の調整、グリッド故障または停電を防止するための迅速かつ十分な電力の生産、および風力および太陽光源等の増減する再生可能エネルギー源からの

生成の平準化を含んでもよい。

【０１１６】

グリッド場所は、概して、ＥＶＳＥが接続される電気システム場所を指す。これは、電気システムにおける階層的場所（例えば、電気的位置）であってもよく、物理的場所に対応しない場合がある。本開示の例示的実装では、グリッド場所は、（１）それにＥＶＳＥ１１１が接続され、ヒューズを付けられる建物回路、（２）それにＥＶＳＥが接続される架空引込線およびメータ、（３）それにＥＶＳＥが接続される配電変圧器、（４）ＥＶＳＥの配電フィーダ、（４）ＥＶＳＥのサブステーション、（５）ＥＶＳＥの伝送ノード、（６）ＥＶＳＥの局所配電会社、（７）ＥＶＳＥの伝送システムオペレータ、（８）ＥＶＳＥのサブ領域、および（９）ＥＶＳＥの領域、ＩＳＯ、またはＴＳＯのうちの１つまたはそれを上回るものに基づいて定義されてもよい。配電回路切替（例えば、再構成）に起因して、階層的構造における中間位置は、例えば、ＥＶＳＥのグリッド場所が、ＥＶＳＥの物理的場所が変化しないにもかかわらず、配電スイッチが開および閉にされる際に１つの配電フィーダから別のものに動的に移動し得るように、動的に変化してもよい。

【０１１７】

局所エネルギー管理システム（ＬＥＭＳ）

【０１１８】

本開示の側面は、各局所施設（施設－１．．．施設ｎ）におけるエネルギー貯蔵および生成システムを有する局所発電施設を組み合わせ、混合することを介して、グリッド１０１への、およびそれからの電力を管理、最適化、および制御するための知的局所エネルギー管理システム（ＬＥＭＳ）２１０の装置、方法、処理システム、およびコンピュータ可読媒体を提供する。各局所施設（施設１－施設ｎ）は、グリッドへの、およびそれからのエネルギー管理を管理、制御、および実施し、かつグリッドサービスを実現するための論理を実行するためのその独自のＬＥＭＳ（２１０－１－２１０－ｎ）を装備してもよい。それを達成するために、ＬＥＭＳ２１０は、例えば、局所生成、定常貯蔵、またはＥＶＳＥ充電ステーションにおいてＥＶＳＥにプラグ接続されるときに電気車両によって供給される電力を含む、局所施設における利用可能なリソースから入力を受信および分析するように構成される。これらのＥＶＳＥは、電力変換器を介して、一方向性、双方向性、ＡＣ、またはＤＣを支援することができる。ＬＥＭＳ２１０はまた、各局所施設内の全ての利用可能なリソースから感知入力を受信し、随意に、任意の所与の時点で異なるサブコンポーネントを監視するためにエネルギーメータの情報を傍受してもよい。加えて、ＬＥＭＳ２１０は、グリッド１０１への、およびそれからの電力需要を満たすために局所資産を制御するために、集約プラットフォームから入力および制御信号を受信し、かつこれに戻るようにデータを伝送してもよい。さらに、ＬＥＭＳ２１０は、グリッド１０１に、およびそれからグリッドサービスを送達するために、施設２００の目標を満たすために、局所資産、サブコンポーネント、および外部システムから複数の入力データを受信してもよい。また、ＬＥＭＳ２１０は、施設２００の目標を満たすために、局所資産からの入力データに基づいて、動作設定点を決定し、それを生成し、局所資産の異なるサブシステムを横断してこれらの設定点を伝達してもよい。各局所施設（施設１－施設ｎ）における知的局所エネルギー管理システムＬＥＭＳ２１０の実装は、以下の節に提供される。

【０１１９】

図２Ａ－２Ｂは、局所発電資産（「局所資産」）の混合物を有する、局所混合発電施設２００のうちの１つにおける電力トポロジの実施例を図示する。図示される電力トポロジはまた、条件ステータスを通信し、電気条件を監視し、制御信号を伝送し、電力線Ｐ０を経由してグリッド１０１に、およびそれから電力を送達および受電するための内部サブシステムと、ハードウェアコンポーネントと、計測デバイスとを含む。前述の開示では、局所混合発電施設２００における図２Ａ－２Ｂに描写される電力トポロジ実施例は、各発電施設（図２Ａの２００－１および図２Ｂの２００－１－２００－ｎ）に適用可能なシステムレベル構成の一般的表現を提供する。局所混合発電施設２００内の感知経路、通信線、電力線、制御経路、および流動方向を示す、線パターン、矢印、および他の参照物体を図

示する、凡例が、図２Ａ－２Ｂの右上隅に描写される。ネットワーク通信線および制御経路の実施例は、無線アダプタおよびアンテナ等の無線、または限定ではないが、ネットワークケーブル配線、光ファイバ回線、ツイストペア、または同軸ケーブル等の有線接続を介して実装されてもよい。加えて、限定ではないが、ネットワークコントローラ、スイッチ、ハブ、ルータ、アクセスポイント、およびリピータを含む、他のネットワーク機器（図示せず）が、コンピュータネットワークを経由するデバイスの間のデータ伝送の通信、相互作用、および仲介を取り扱うために本システムにおいて提供される。施設２００における電力線（Ｐ１、Ｐ２、Ｐ３）の実施例は、低電圧線、中電圧線、高電圧線、および超高電圧線等の様々な程度の電圧線を伴うＡＣおよび／またはＤＣ電力線にわたって実装されてもよい。

【０１２０】

局所エネルギー管理システム（ＬＥＭＳ）２１０が局所混合発電施設２００において機能する方法の非限界的実施例が、図２Ａを参照して説明されるであろう。図示される実施例では、ＬＥＭＳ２１０は、物理的に施設内にある。ＬＥＭＳ２１０は、集約プラットフォーム１１５と通信し、それによる制御下にあり、これは、局所混合発電施設２００にわたる多数のグリッドサービスを知的に管理および制御する。局所混合発電施設２００における複数の局所発電資産は、ＬＥＭＳ２１０と通信し、それによる制御下にある。図示される実施例では、局所発電資産の１つの群は、公共のＥＶＳＥ充電ステーション１１１に位置する４つのＥＶＳＥ（ＥＶＳＥ１．．．４）を含む。ＥＶＳＥ１－４は、ＥＶＳＥ１－４にプラグ接続される電気車両（ＥＶ）１０８（図１参照）からの車載バッテリを活用する。ＥＶＳＥ１－４は、電力線（Ｐ０、Ｐ１、およびＰ２）を経由してグリッド１０１に、およびそれから電力を通信することができる。ＬＥＭＳ２１０の制御下で、ＥＶＳＥ１－４は、電力線Ｐ０、Ｐ１、およびＰ２を経由してグリッド１０１から電力を通信することによって、プラグ接続された電気車両からのバッテリを充電することができる。ＬＥＭＳ２１０の制御下で、ＥＶＳＥ１－４のうちの１つまたはそれを上回るものはまた、電力線Ｐ０、Ｐ１、およびＰ２を経由してグリッド１０１に電力を通信することによって、プラグ接続された電気車両からのバッテリを放電することができる。代替として、ＥＶから放電された電力は、設備管理システム（ＦＭＳ）３０１によって管理され得る、建物１および／または建物２に提供されることができる。ＬＥＭＳ２１０は、ＦＭＳシステム３０１にクエリを行い、ＥＶによって建物１および／または建物２に提供される電力の量を決定することができる。

【０１２１】

図示される実施例では、ＬＥＭＳ２１０は、局所施設２００におけるＥＶＳＥおよび／またはＦＭＳシステム３０１にクエリを行い、以下、すなわち、ＥＶＳＥ１がプラグ接続されたＶ２Ｇ電気車両（ＥＶ）と双方向性であることを決定することができる。一非限界的実施例では、プラグ接続されたＥＶおよびＥＶＳＥ１の組み合わせは、－４０ｋＷ充電および４０ｋＷ放電の電力容量を有する。電力容量は、ＥＶおよび／またはＥＶＳＥの最大容量を限定し得る。ＥＶＳＥ１においてプラグ接続されたＥＶは、現在、－２０ｋＷにおいて充電しており、充電は、制御可能である。ＥＶＳＥ２は、プラグ接続されたＶ２ＧＥＶと双方向性である。ＥＶＳＥ２においてプラグ接続されたＥＶの充電は、ユーザの移動の必要性に起因して、制御可能ではない。ＥＶＳＥ２においてプラグ接続されたＥＶは、現在、－６０ｋＷにおいて充電している。言い換えると、ＥＶＳＥ２は、－６０ｋＷ電力引込を伴う負荷として作用している。ＥＶＳＥ３は、プラグ接続されたＥＶと一方向性である。放電は、ＥＶＳＥ３が一方向性であるため、適用可能ではない。プラグ接続されたＥＶおよびＥＶＳＥ３の組み合わせは、－２４０ｋＷ充電の電力容量を有する。ＥＶＳＥ３においてプラグ接続されたＥＶは、現在、－１２０ｋＷにおいて充電しており、充電は、制御可能である。ＥＶＳＥ４は、プラグ接続されたＥＶを伴わずに利用可能である。

【０１２２】

図２Ａの図示される実施例では、別の局所発電資産が、ＤＣ／ＤＣ変換器２１８を介して調整され、次いで、続けて、固定エネルギー貯蔵（ＦＥＳ）システム２２０内に捕捉お

よび貯蔵されるＤＣ電力を生産するための一方向性局所生成リソース（ＬＧＲ）１１３を含む。ＦＥＳシステム２２０は、インバータ２２４および配電システム１０６を介して、電力線（Ｐ０、Ｐ３）を経由してグリッド１０１に、およびそれから双方向性電力を送達および受電するための局所電源を施設２００に提供する。ＦＥＳシステム２２０は、ＦＥＳ制御システムに電気的に接続される、バッテリを含む。図示される実施例では、ＬＥＭＳ２１０は、ＬＧＲ１１３にクエリを行い、ＬＧＲ１１３が２０ｋＷを生成しており、これが、ＦＥＳシステム２２０に給送されており、本実施例では、局所施設に給電するために使用されていないことを決定する。ＬＥＭＳ２１０は、ＦＥＳシステム２２０にクエリを行うことができ、ＦＥＳシステム２２０が９８％の充電状態（ＳＯＣ）であることを決定する。ＳＯＣは、ＬＥＭＳ２２０が、他のシステムコンポーネントに対する本資産（すなわち、ＦＥＳシステム２２０）の送電および優先順位付けを決定することを可能にする。

【０１２３】

施設２００における発電を支援するために動作する他のサブコンポーネントは、変圧器２１４と、インバータ２２４と、バッテリコントローラ２２２と、ＤＣ／ＤＣ電力変換器２１８と、エネルギーメータＥｍおよび周波数メータＦｍを含む、感知メータとを含む。図示される実施例では、ＬＥＭＳ２１０は、他のサブコンポーネントにクエリを行い、インバータ２２４が３０ｋＷ放電の電力容量を有し、アイドル状態であることを決定する。ＬＥＭＳ２１０はさらに、施設２００における他の負荷が－６０ｋＷにおいてグリッド１０１から電力を引き込んでおり、これが、制御可能ではないことを決定する。

【０１２４】

全てのクエリに基づいて、ＬＥＭＳ２１０は、施設２００の柔軟性容量が－２１０ｋＷ充電（上昇）および１７０ｋＷ放電（下降）となることを算出することができる。柔軟性容量は、局所混合発電施設２００全体の設定点の範囲を提供することができる。ＬＥＭＳ２１０は、エネルギーメータＥｍがグリッドから引き込まれた－２６０ｋＷインポートの読取値を示していることを決定することができる。本読取値は、上記に説明される容量、すなわち、ＥＶＳＥ１における－２０ｋＷ、ＥＶＳＥ２における－６０ｋＷ、ＥＶＳＥ３における－１２０ｋＷ、および－６０ｋＷの他の負荷の合計と一貫する。

【０１２５】

ＬＥＭＳ２１０は、アグリゲータ１１５から－１８０ｋＷ充電（上昇）の柔軟性の目標を受信することができ、言い換えると、グリッドから－１８０ｋＷ多く受電する。目標を満たすために、ＬＥＭＳ２１０は、クエリ（すなわち、感知されたデータ）に基づいて、施設２００におけるコンポーネントの動作パラメータを動的に調節することができる。例えば、ＬＥＭＳ２１０は、以下のコマンド、すなわち、－１２０ｋＷ～－４０ｋＷをＥＶＳＥ３に送信することができる。動作パラメータの調節後、メータは、次いで、－１８０ｋＷインポート（－２６０＋－（－８０））の新しい読取値を反映し、これは、グリッドからの元の－２６０ｋＷインポートよりも－８０ｋＷ少なく、したがって、－１８０ｋＷの柔軟性目標は、満たされる。代替として、ＬＥＭＳ２１０は、動作パラメータを異なるように調節するための異なるコマンドを送信し、目標、例えば、バッテリコントローラ２２２への３０ｋＷ放電およびＥＶＳＥ３への－７０ｋＷ充電を満たすことができる。ＬＥＭＳ２１０が目標を満たすために動作パラメータを調節し得る異なる方法が、存在するとき、優先順位付けは、移動の必要性、負荷遮断、および／または効率および応答時間に基づく。いくつかの実装では、移動の必要性は、最も高い優先順位を有し、負荷遮断、次いで、効率および応答時間が続くことができる。優先順位付けに関する他の因子および／または順序もまた、可能性として考えられる。

【０１２６】

再び図２Ｂを参照すると、各局所混合発電施設２００－１－２００－ｎは、１）１つまたはそれを上回る局所混合発電施設（２００－１－２００－ｎ）にわたる多数のグリッドサービスを知的に管理および制御する、集約プラットフォーム１１５と通信し、それによる制御下にある、局所エネルギー管理システム（ＬＥＭＳ）２１０と、２）ＬＥＭＳ２１

０と通信し、それによる制御下にある、複数の局所発電資産とを含んでもよい。一側面では、ＬＥＭＳ２１０は、グリッドサービスを予想、最適化、送電、監視、および命令するために、集約プラットフォーム１１５に情報を中継することができる。別の側面では、ＬＥＭＳ２１０は、局所発電資産の組み合わせからの貯蔵装置を活用することができ、これは、局所施設において局所的に共同最適化されることができる。各施設２００におけるこれらの局所発電資産の混合物は、１）ＥＶＳＥにプラグ接続された電気車両１０８からの車載貯蔵装置（例えば、バッテリ）を活用し、電力線（Ｐ０、Ｐ１、およびＰ２）を経由してグリッド１０１に、およびそれから電力を通信するための公共のＥＶＳＥ充電ステーション１１１に位置する複数のＥＶＳＥ（ＥＶＳＥ$_{1...n}$）から成る、第１の局所発電資産と、２）ＤＣ／ＤＣ変換器２１８を介して調整され、次いで、続けて、固定エネルギー貯蔵（ＦＥＳ）システム２２０内に捕捉および貯蔵されるＤＣ電力を生産するための一方向性局所生成リソース（ＬＧＲ）１１３から成る、第２の局所発電資産とを含んでもよい。ＦＥＳシステム２２０は、インバータ２２４および配電システム１０６－１を介して、電力線（Ｐ０、Ｐ３）を経由してグリッド１０１に、およびそれから双方向性電力を送達および受電するための二次局所電源を施設２００－１に提供する。いくつかの実装では、ＦＥＳシステム２２０は、全てＦＥＳ制御システムに電気的に接続される、複数のエネルギー貯蔵デバイス（例えば、バッテリ、バッテリパック、コンデンサ、および他のタイプのエネルギー貯蔵セル）を含んでもよい。このように、並設されたエネルギー貯蔵デバイスが、冗長制御機器に関する必要性を伴わずに、ＦＥＳシステムにモジュール式に追加されてもよい。一側面では、ＬＥＭＳ２１０は、物理的に施設内にあってもよい。別の側面では、ＬＥＭＳ２１０は、オフサイトにあり、局所施設から物理的に分離される遠隔またはクラウドサーバ管理システム内に常駐してもよい。施設２００における発電を支援するために動作する他のサブコンポーネントは、１つまたはそれを上回る変圧器２１４と、１つまたはそれを上回るインバータ２２４と、バッテリコントローラ２２２と、電力変換器２１８と、感知メータ（Ｅｍ、Ｆｍ）とを含む。

【０１２７】

図３Ａ－図３Ｃは、ある実装による、グリッド電力線（Ｐ０－Ｐ２）を経由してグリッド１０１に、およびそれから電力を通信するためのＥＶＳＥ充電ステーション１１１に配置される複数のＥＶＳＥ$_{1...n}$から成る、第１の局所資産の図を図示する。第１の局所資産は、グリッド１０１に、およびそれから電力を送達および受電するための種々のタイプの充電インフラストラクチャを有してもよい。例えば、充電インフラストラクチャは、図３Ａに示されるような一方向性（一方向）ＥＶ充電器、図３Ｂに示されるような双方向性（二方向）ＥＶ充電器、または図３Ｃに示されるような一方向性および双方向性ＥＶ充電器の混合物を有するＥＶＳＥを含んでもよい。電気車両ＥＶ１０８が、一方向性ＥＶ充電器を装備するＥＶＳＥにプラグ接続されると、電気が、電気車両１０８内のバッテリを充電するために、変圧器２１４を介してグリッド１０１から電気車両ＥＶ１０８に１つの方向において流動する。双方向性ＥＶ充電器を装備するＥＶＳＥに関して、電気が、バッテリを充電するか、または変圧器２１４を通してバッテリからグリッド１０１に戻るように電力を放電するかのいずれかのために、グリッド１０１と電気車両ＥＶ１０８との間で二方向において流動する。図３Ｃでは、ＥＶＳＥ充電ステーション１１１におけるＥＶＳＥ$_{1...n}$は、一方向性および双方向性ＥＶ充電器の両方を支援する充電インフラストラクチャの組み合わせを含む。例えば、充電ステーション１１１におけるＥＶＳＥの第１のセット（ＥＶＳＥ$_{1...3}$）は、ＥＶ接続車両の充電および放電能力の両方を可能にする、双方向性充電器を有することができる一方、ＥＶＳＥの第２のセット（ＥＶＳＥ$_{4...n}$）は、一方向性充電ステーションにプラグ接続されるとき、ＥＶ車両の充電能力のみを可能にする、一方向性充電器を有する。

【０１２８】

動作時、ＬＥＭＳ２１０は、局所施設２００におけるＥＶＳＥにクエリを行うことができ、局所施設に存在する充電インフラストラクチャおよび電気車両に基づいて、動作パラメータを動的に調節することができる。例えば、ＬＥＭＳ２１０は、ＥＶＳＥにクエリを

行い、給送電力が局所的に、またはグリッド１０１に通信されない場合、一方向性電力流動（Ｐ１）下のＥＶＳＥ$_{1...n}$が削減され得る一方、他のＥＶＳＥが削減されることができないかどうかを決定することができる。ＬＥＭＳ２１０はまた、双方向性ＥＶ充電能力を有するいくつかのＥＶＳＥを取り扱い、これに接続される電気車両ＥＶ１０８のタイプに基づいて、一方向性モードにおいて動作してもよい。これは、双方向性電力流動を支援するための車載機器を有しておらず、したがって、ＥＶＳＥの観点からＬＥＭＳ２１０によって一方向性資産として取り扱われる、いくつかの電気車両１０８を含む。別の事例では、ＬＥＭＳ２１０は、双方向性ＥＶ充電器を伴うあるＥＶＳＥの電力流動を制御するためのＥＶＳＥ設定点を決定し、グリッド１０１の電力供給および負荷需要を満たす目的のために、それらを双方向性電力流動モードまたは一方向性電力流動モードのいずれかにおいて動作させている。

【０１２９】

図４は、ある実装による、局所生成リソースＬＧＲ１１３と、ＦＥＳ２２０とを備える、別の局所発電資産の図を図示する。局所生成リソースＬＧＲ１１３は、別の局所電源を局所施設２００に提供し、ＦＥＳシステム２２０内に捕捉および貯蔵される一方向性電力を生成し、供給する。例示的局所生成リソースＬＧＲ１１３は、限定ではないが、太陽光、風力、地熱、および水力生成電源を含む。ＦＥＳシステム２２０は、全て内部ＦＥＳ制御システムに電気的に接続される、バッテリ、バッテリパック、コンデンサ、および他のタイプのエネルギー貯蔵セル等のあらゆるタイプのエネルギー貯蔵デバイスを含んでもよい。施設２００は、電力変換器２１８、バッテリコントローラ２２２、およびインバータ２２４等、ＬＧＲ１１３によって生成されたる電力を変換および調整するための他のコンポーネントを含んでもよい。例えば、バッテリコントローラ２２２は、定常バッテリ２２０の充電および放電モードを制御するために、ＬＥＭＳ２１０から通信および制御線Ｃ１を介してコマンドを受信してもよい一方、インバータ２２４は、ＦＥＳシステム２２０の定常バッテリへの、およびそれからの電流流動を変換および調整する（ＡＣ／ＤＣまたはＤＣ／ＡＣ）ように構成される。一実装では、バッテリコントローラ２２２は、ＬＥＭＳ２１０からコマンドを受信し、定常バッテリに、インバータ２２４を介してグリッド１０１から電力を受電させ、したがって、需要ベースのグリッドサービスを実施するために負荷として作用させる、または電力線Ｐ０を経由してグリッド１０１に電力を提供させ、したがって、供給ベースのグリッドサービスを実施させてもよい。別の実装では、局所生成リソース１１３は、電力変換器２１８を介してＦＥＳシステム２２０に結合され、通信および制御線（Ｃ２、Ｃ３）を介してバッテリコントローラ２２２またはＬＥＭＳ２１０から信号を受信し、それによって、ＬＧＲ１１３によって生産された調整されていない電力を調整されたＤＣ電力に変換し、これは、ＦＥＳシステム２２０の１つまたはそれを上回る定常バッテリに給送され、それを直接充電する。

【０１３０】

図５は、グリッド１０１に、およびそれから電力を送達および受電するための局所混合発電施設２００のうちの１つにおける電力トポロジを図示する。図５の電力トポロジ実施例は、本明細書に開示される他の電力トポロジ実施例の特徴のうちのいずれかを組み込むことができ、差異は、図５を参照して説明される。本電力トポロジでは、ＬＧＲ１１３は、ＤＣ／ＡＣインバータ２１７を介して変圧器２１４の入力側（入力）に適用され、それに電気的に結合され、一方向性ＡＣ電源を変圧器２１４および定常バッテリ２２０の両方に（インバータ２２４を介して）供給する。本一方向性電力供給ＬＧＲ１１３は、グリッド１０１の電力供給および需要要件に基づく決定された設定点に応じて、ＬＧＲ１１３によって施設２００に供給される電力を仲介するようにＬＥＭＳ２１０によって制御される。本電力トポロジの実装は、既存の局所発電施設に適用され、それに統合されてもよい。本明細書に開示される異なる電力トポロジ実施例の特徴は、別の電力トポロジ実施例に組み込まれることができる。

【０１３１】

図６は、グリッド１０１に、およびそれから電力を送達および受電するための局所混合

発電施設２００における電力トポロジを図示する。図６の電力トポロジ実施例は、本明細書に開示される他の電力トポロジ実施例の特徴のうちのいずれかを組み込むことができ、差異は、図６を参照して説明される。本実装では、ＬＧＲ１１３および電力変換器２１９は、ＥＶＳＥへの直接接続を有する変圧器２１４の出力側（出力）に適用され、電力変換器２１９を介して一方向性ＤＣ電源を変圧器２１４の出力側（またはＥＶＳＥの入力側）に直接供給することができる。他の実装では、局所混合発電施設２００は、局所施設内で動作する複数の変圧器および／またはインバータを支援するように構成されてもよい。本明細書に説明される全ての電力トポロジでは、ＬＥＭＳ２１０は、施設２００から要求される設定点および目標値に従って各局所資産を効果的に管理、制御、および最適化するために、これらの局所資産のトポロジおよび電気接続を記述する通信ネットワークを介して、例えば、変圧器、ＬＧＲ、インバータ、バッテリ等を含む、全ての局所資産から入力パラメータを受信するように構成される。一事例では、例えば、ＬＥＭＳ２１０は、施設２００における各局所資産に要求信号を伝送するための動的クエリ機構を生成し、施設２００の電力トポロジにおける現在の構成および利用可能な資産を決定および認識するために、局所資産毎の設定、レイアウト、および／または電気接続構成を要求することができる。動的クエリ機構は、以下の節に説明されるように、ＬＥＭＳ２１０のシステムアーキテクチャ内に含有されるソフトウェア、ファームウェア、およびハードウェア構成物の組み合わせによって生成されたてもよい。

【０１３２】

図７は、グリッド１０１に、およびそれから電力を送達および受電するための局所混合発電施設２００における電力トポロジを図示する。図７の電力トポロジ実施例は、本明細書に開示される他の電力トポロジ実施例の特徴のうちのいずれかを組み込むことができ、差異は、図７を参照して説明される。前述の実装では、双方向性電力は、インバータ２２４および配電システム１０６－１を介して、電力線（Ｐ０、Ｐ３）を経由してグリッド１０１に、およびそれから流動するように構成される。事前の実装と対照的に、電力線（Ｐ４）が、変圧器２１４とインバータ２２４との間に直接配置され、双方向性電力が変圧器２１４とバッテリ２２０との間で流動することを可能にし、それによって、配電システム１０６－１を間接的に迂回してもよい。有利なこととして、本電力トポロジは、それによってインバータ２２４電圧が、グリッド電圧定格に合致するためにより大きいインバータ電圧定格もまた要求するであろう、はるかに高い電圧定格（例えば、１２ＫＶＡＣ）を有するグリッド電圧に合致する必要性がない様式において構成される。しかしながら、本実装では、はるかにより低いインバータ電圧定格（例えば、４８０ＶＡＣ）が、グリッド１０１の代わりに変圧器２１４に直接接続されるときに使用され、より低いインバータ定格を可能にし、それによって、高価な機器資本における費用を低減させることができる。

【０１３３】

図８は、ある実装による、各局所混合発電施設２００において動作する、局所エネルギー管理システム（ＬＥＭＳ）２１０のブロック図を図示する。各局所施設（施設１．．．ｎ）におけるＬＥＭＳ２１０は、電力トポロジ、施設構成、局所施設における利用可能な資産、局所施設とグリッドとの間の供給および負荷需要条件、任意の所与の時点における混合局所資産（例えば、ＥＶＳＥおよびＬＧＲ１１３）の動作条件、および集約プラットフォーム１１５と局所混合発電施設２００との間の外部要求に基づいて、局所混合発電施設２００内の局所資産を知的に管理、最適化、および制御するためのいくつかのサブシステムから成る。一側面では、ＬＥＭＳ２１０は、１）内部および外部源からの複数の入力接続を有する、入力サブブロック２１０－１と、２）種々の内部発電源（例えば、ＥＶＳＥおよびＬＧＲ）における電流流動および電圧を感知するためのリルタイム監視検出器を有する、感知サブブロック２１０－２と、３）入力および感知ブロック（２１０－１、２１０－２）によって受信されたデータを分析および処理するためのプロトコルアダプタを有する、データ処理サブブロック２１０－３と、４）局所資産（例えば、ＥＶＳＥおよびＬＧＲ）を制御および最適化するために、コマンドを実行し、１つまたはそれを上回る信号を生成するための実行および制御サブブロック２１０－４と、５）ＬＥＭＳ２１０と、

内部発電源（例えば、ＥＶＳＥおよびＬＧＲ）と、集約プラットフォーム１１５との間の通信リンクおよび制御経路を提供するための複数の出力ポートを有する、出力サブブロック２１０－５とを含んでもよい。動作時、ＬＥＭＳ２１０は、入力サブブロック２１０－１において、集約プラットフォーム１１５からのコマンドを含むデータを局所電力資産（例えば、ＥＶＳＥおよびＬＧＲ）から、およびそれに受信および伝送するように構成される。加えて、ＬＥＭＳ２１０は、感知サブブロック２１０－２を介して、計測センサ（Ｅｍ、Ｆｍ）からデータを受信および分析することができる。局所電力資産および計測センサ（Ｅｍ、Ｆｍ）から受信されたデータ入力に基づいて、ＬＥＭＳ２１０は、データ処理サブブロック２１０－３を介して受信されたデータを処理し、制御サブブロック２１０－４を介して制御信号を生成し、実行し、次いで、出力サブブロック２１０－５を介して制御信号を隣接する電力コンポーネントに伝送し、それによって、グリッド１０１に、およびそれからグリッドサービスを提供するために、混合局所資産（ＥＶＳＥおよびＬＧＲ１１３）によって生成された局所電力貯蔵装置を最適化および活用することができる。有利なこととして、ＬＥＭＳ２１０は、局所資産を効果的に共同最適化し、これらの資産によって生成された局所電力貯蔵装置を活用することによって、グリッド１０１への、およびそれからのグリッドベースのサービスを加減する、知的局所電力管理システムを各局所施設において提供する。

【０１３４】

図９は、ある実装による、局所エネルギー管理システム（ＬＥＭＳ）２１０の入力サブブロック２１０－１を図示する。入力サブブロック２１０－１は、施設レベルにおいて利用可能な局所資産および外部システムから入力データを伝達する入力信号を受信するための複数のデータ通信リンクおよびチャネルを有する、入力インターフェースユニットを備えてもよい。入力サブブロック２１０－１における入力インターフェースユニットは、アナログ信号を受信し、デジタル信号を受信し、アナログ信号を受信し、デジタル信号に変換する（逆もまた同様である）ように構成されてもよい。入力インターフェースユニットにおいて受信される入力データは、事前調和される、未加工データであり得る。入力インターフェースユニットは、未加工または入力データ（ｉ１．．．ｉ８）を適切なフォーマットに変換し、ＬＥＭＳ２１０によって解釈されるように構造化することができる。ＬＥＭＳ２１０への入力データ（ｉ１．．．ｉ８）を生成するエンティティ源は、例えば、ＥＶＳＥ、ＬＧＲ１１３、計測デバイス等を含む一方、入力データの他の源は、集約プラットフォーム１１５、サードパーティデータサービスプロバイダ、グリッド公益事業オペレータ、配電システムオペレータ（ＤＳＯ）、建物管理システム、または施設２００に結合される他のグリッド動作源等の外部システムによって提供される。入力サブブロック２１０－１において受信される入力データのタイプは、限定ではないが、局所施設２００に接続される全ての局所資産および外部システムのローカルプロファイルデータ、ステータスデータ、容量データ、制御可能性データ、エラーデータ、情報データ、および測定データを含んでもよい。入力データのデータフォーマットは、限定ではないが、データをＬＥＭＳ２１０に送信する入力デバイスおよびシステムに基づく、ＴＣＰ／ＩＰ、８０２．１１、ＭＯＤＢＵＳ、ＩＥＣ、ＣＡＮ－ＢＵＳ、ＵＳＢ等の異なるタイプの通信プロトコルのデータを含んでもよい。下記の表１．０は、入力サブブロック２１０－１において受信されるいくつかの例示的入力データのリストを提供する。

【０１３５】

【表１－１】

表1.0-入力ｻﾌﾞﾌﾞﾛｯｸ210-1において受信される入力ﾃﾞｰﾀ

入力ﾃﾞｰﾀ	説明	ｼｽﾃﾑ、局所資産、ｻﾌﾞｺﾝﾎﾟｰﾈﾝﾄ、ﾃﾞﾊﾞｲｽ、ｻﾌﾞｼｽﾃﾑ、または外部ｼｽﾃﾑ
EVSE充電能力(i1)	EVSE充電能力についてのﾃﾞｰﾀおよびｽﾃｰﾀｽ情報:一方向性または双方向性。	$EVSE_{1...n}$
電力容量(i2)	LEMSへの上昇または下降ｽﾃｰﾀｽを有する、異なる資産およびｻﾌﾞｼｽﾃﾑの電力容量ﾃﾞｰﾀ。	$EVSE_{1...n}$, LGR, FES

【表１－２】

	これは、充電および放電するための容量のﾃﾞｰﾀ(電力(WまたはkW)単位で測定される)を提供し得る。電力容量は、充電/放電および有効/無効電力を含むことができる。	
充電状態(SoC)(i3)	本ｼｽﾃﾑ内の任意のﾃﾞﾊﾞｲｽまたはｻﾌﾞｼｽﾃﾑ、任意のﾀｲﾌﾟのｴﾈﾙｷﾞｰ貯蔵ﾃﾞﾊﾞｲｽに関する充電状態(SoC)、ｴﾈﾙｷﾞｰ可用性、およびｴﾈﾙｷﾞｰ容量に関する測定ﾃﾞｰﾀ。	$EVSE_{1...n}$, LGR、FES
入力源ID/ｻﾌﾞｼｽﾃﾑID(i4)	資産発信源(資産入力源)に結び付けられた源IDを含む、識別ﾃﾞｰﾀ。例えば、入力源IDは、EVSE1、2、3等であり得る。入力はまた、ｻﾌﾞｼｽﾃﾑIDを含んでもよい。	$EVSE_{1...n}$、LGR、FES、ﾊﾞｯﾃﾘｺﾝﾄﾛｰﾗ、ｲﾝﾊﾞｰﾀ、変換器、変圧器、ﾒｰﾀ、集約ﾌﾟﾗｯﾄﾌｫｰﾑ、外部ｼｽﾃﾑ
EV IDおよびﾕｰｻﾞID(i5)	EV年式、ﾒｰｶｰ、ﾓﾃﾞﾙ、容量、航続距離等を含む、電気車両識別およびEVﾕｰｻﾞ識別を含む、識別ﾃﾞｰﾀ。	$EVSE_{1...n}$、EV、EVﾕｰｻﾞ
制御ｽﾃｰﾀｽ(i6)	局所資産が制御可能または制御不可能であるかどうかに関する制御ｽﾃｰﾀｽﾃﾞｰﾀ。	$EVSE_{1...n}$、LGR、FES、ﾊﾞｯﾃﾘｺﾝﾄﾛｰﾗ、ｲﾝﾊﾞｰﾀ、変換器、変圧器、ﾒｰﾀ
ｼｽﾃﾑID	一意のｼｽﾃﾑ識別番号	各局所施設におけるｼｽﾃﾑ
ｼｽﾃﾑﾄﾎﾟﾛｼﾞ	ｼｽﾃﾑﾄﾎﾟﾛｼﾞﾀｲﾌﾟ:EVSE局所電力ﾄﾎﾟﾛｼﾞ、LGR局所電力ﾄﾎﾟﾛｼﾞ、FES局所電力ﾄﾎﾟﾛｼﾞ、	各局所施設におけるｼｽﾃﾑ全体

【表１－３】

	多重混合局所電力トポロジ、および分散局所資産(DLA)電力トポロジ。	
デバイスステータス	アクティブ/非アクティブ、障害/エラー、局所/遠隔、温度、運動センサ、警告センサ、カメラ、ビデオ、およびオーディオデータ、エネルギー価格等を含む、デバイスのステータスデータ可用性ステータス。	EVSE1...n、FES、LGR、バッテリコントローラ、インバータ、変換器、変圧器、メータ、集約プラットフォーム、サードパーティ
デバイス障害/エラー	デバイス/システム電気エラーまたはデバイス/システム通信損失を示す、資産に関する障害およびエラーデータを含む、デバイス故障データ。	EVSE1...n、FES、LGR、バッテリコントローラ、インバータ、変換器、変圧器、メータ
移動	EVユーザの移動の必要性に関するステータスおよび情報データ。	EV、EVユーザ
設定点-群機能	LEMSが異なる値における逸脱に応答するべきである方法を示す、設定点または群機能を含む、制御データ。	EVSE1...n、FES、LGR、バッテリコントローラ、インバータ、変換器、変圧器、メータ
制御度	局所資産およびサブコンポーネントに関して可能にされる制御度に関連する局所資産からの制御データ。	EVSE1...n、FES、LGR、バッテリコントローラ、インバータ、変換器、変圧器、メータ
集約プラットフォームまたはサードパーティクラウド(i8)	集約プラットフォーム、サードパーティクラウド、またはグリッドサーバ等の外部源からの設定点データおよびコンテンツデータを含む、制御および情報データ。	集約プラットフォーム、サードパーティ、外部システム

【表１－４】

回復および応答時間	全ての局所資産およびｻﾌﾞｺﾝﾎﾟｰﾈﾝﾄのﾗﾝﾌﾟ上昇率を含む、回復時間および応答時間	$EVSE_{1...n}$, LGR, FES
将来的入力(i7)	施設200における将来的ﾃﾞﾊﾞｲｽおよびｻﾌﾞｼｽﾃﾑに関するﾃﾞｰﾀを受信するための付加的入力ﾎﾟｰﾄを提供する。	$EVSE_{1...n}$、LGR、FES、ﾊﾞｯﾃﾘｺﾝﾄﾛｰﾗ、ｲﾝﾊﾞｰﾀ、変換器、変圧器、ﾒｰﾀ、集約ﾌﾟﾗｯﾄﾌｫｰﾑ、外部ｼｽﾃﾑ、建物管理ｼｽﾃﾑ等

【０１３６】

入力サブブロック２１０－１において受信された全ての入力データは、続けて、ＬＥＭＳ２１０によるさらなる評価、フォーマット、および処理のために、データ処理サブブロック２１０－３にルーティングされる。表１．０は、ＬＥＭＳ２１０によって受信される入力データのいくつかの実施例を提供するが、それらの入力データに限定されず、ＬＥＭＳ２１０および施設２００の将来的監視および制御要件に基づく他の入力を含んでもよい。また、表１．０に示される電力容量入力、電力の転送、およびエネルギー流動方向が、有効電力に限定されず、また、無効電力に適用され得ることに留意されたい。一側面では、電力容量入力は、限定ではないが、充電および放電、有効電力、無効電力、またはこれが電力に関連する際にその中に接続される任意の入力デバイスを含んでもよい。有効電力入力の測定値は、概して、ＫＶＡまたはＶＡまたはキロボルトアンペア単位で捕捉される一方、無効電力測定値は、ＶＡＲ、ｍＶＡＲ、またはｋＶＡＲ単位で捕捉される。

【０１３７】

図１０は、ある実装による、複数の感知点（ｓ１－ｓ７）を有する、ＬＥＭＳ２１０の感知サブブロック２１０－２を図示する一方、図１１は、局所施設２００におけるこれらの感知点（ｓ１－ｓ９）の相対的場所を図示する。感知サブブロック２１０－２は、その制御エリア内にある局所資産およびサブシステムに結合される、異なる感知メータから計測データを受信する。一側面では、感知サブブロック２１０－２によって報告される計測データは、異なる感知メータによって捕捉および報告される全ての局所資産およびサブシステムのリアルタイムフィードバック、電気測定値、およびステータス条件を含む、施設２００の付加的状況認識をＬＥＭＳ２１０に効果的に提供する。これらの感知メータは、例えば、周波数メータ（Ｆｍ）およびエネルギーメータ（Ｅｍ）を含んでもよく、これらの感知メータは、図１１に示されるような施設２００の感知点（ｓ１－ｓ９）に適用され得る。加えて、施設２００は、これらの点において局所資産およびサブシステムの周波数およびエネルギーデータの両方を感知および測定するために、感知点（ｓ１－ｓ９）において複数の周波数メータ（$Fm_1 . . . Fm_n$）およびエネルギーメータ（$Em_1 . . . Em_n$）を収容してもよい。感知点（ｓ１－ｓ９）において捕捉および報告される電気測定値の実施例は、異なる位相（単相、三相）における電圧、電流、および限定ではないが、有効電力、無効電力、電力容量、電力出力、グリッドの周波数、位相回転、および力率を含む、瞬時電力を含む。特に、電力容量は、バッテリの充電（上昇）および放電（下降）の両方を含む。

【０１３８】

感知サブブロック２１０－２はまた、限定ではないが、車両センサスイッチ、カメラ、

ＰＩＲ運動センサ、地中誘導ループ、レーダ、レーザ、または車両がＥＶＳＥステーション１１１に止まったかどうかを検出し得る、空気で充填されたゴムホースを含み得る、ＥＶＳＥステーション１１１に位置する車両または資産存在センサ等の他の感知デバイスから計測データを受信してもよい。感知サブブロック２１０－２はまた、局所施設における温度、風速、風向、降水、気圧、および相対湿度を含む、気象データを局所気象センサデバイスから受信してもよい。気象データは、局所レベルに物理的に存在するセンサによって捕捉される、またはサードパーティまたは外部気象データプロバイダによって提供されてもよい。加えて、感知サブブロック２１０－２は、時系列データをＬＥＭＳ２１０によって決定されるような電力およびエネルギーデータと相関させるために、日付および時間、太陽の角度、日の出、日没、および月相、および他の環境位相データを受信してもよい。一実装では、異なる感知メータは、通信経路、感知経路、または電力線に沿って、局所資産とＬＥＭＳ２１０との間に配置される、独立型メータを含んでもよい。別の実装では、各局所資産は、その現在の状態および内部読取値を直接捕捉し、ＬＥＭＳ２１０に報告するために、車載感知メータを有してもよい。サブブロック２１０－２において受信された全ての計測データは、さらなる処理のためにデータ処理サブブロック２１０－３に伝送され、編成実行制御サブブロック２１０－４によって処理され、局所施設２００に接続される全ての局所資産および外部システムの計測データを提供する。さらに、編成実行制御サブブロック２１０－４は、エネルギーメータによる計測データの持続時間、頻度、およびフローを制御し、読取値が更新されることが予期される頻度を理解するための正確度およびリフレッシュ率を有してもよい。

【０１３９】

図１２は、ある実装による、局所エネルギー管理システム（ＬＥＭＳ）２１０のデータ処理サブブロック２１０－３を図示する。一側面では、データ処理サブブロック２１０－３は、ＬＥＭＳ２１０によって受信された全ての未加工データ（入力データｉ１．．．ｉ８および計測データｓ１．．．ｓ９）の変換を促進し、未加工データを、編成実行制御サブブロック２１０－４によって解釈および処理される構造化フォーマットに一元化および変換する。例えば、施設２００は、ＬＥＭＳ２１０によって解釈される必要がある、異なる通信プロトコル（例えば、データフォーマット、データパケット、フロー制御、エラー取扱、ＡＣＫ、ヘッダ情報等）を有する、複数の入力デバイスおよび感知メータを有し得る。データ処理サブブロック２１０－３は、図１２に示されるように、１つまたはそれを上回るプロトコルアダプタ（Ｐａ$_{1}$．．．Ｐａ$_{n}$）を介して、異なるタイプのデータフォーマットおよび通信プロトコルの取扱を可能にする。データ処理サブブロック２１０－３によって取り扱われ、適合されるプロトコルの実施例は、限定ではないが、ＴＣＰ／ＩＰ、８０２．１１、ＭＯＤＢＵＳ、ＩＥＣ、ＣＡＮ－ＢＵＳ、およびＵＳＢを含む。いったんデータ処理サブブロック２１０－３が、未加工データを編成実行および制御サブブロック２１０－４のための共通言語に変換すると、決定木およびアルゴリズムが、策定され、次いで、ＬＥＭＳ２１０によって実行され、処理された入力データ、計測データ、および目標に基づく動作設定点を作成する。さらに、データ処理サブブロック２１０－３は、局所施設における局所発電資産、サブシステム、サブコンポーネント、およびデバイスによって解釈されることが可能であるフォーマットされたデータ構造を有する適切なプロトコルへの編成実行制御サブブロック２１０－４によって決定されるようなこれらの動作設定点の変換を促進する。

【０１４０】

本明細書に説明されるプロトコルアダプタは、データ処理サブブロック２１０－３によって処理される具体的プロトコルを受信し、取り扱い、変換し、伝達するためのプロシージャ、機能、およびルーチンを有する、カスタムアルゴリズムまたはプログラミングコードを通して実装されてもよい。プロトコルアダプタプロシージャの擬似コード実施例が、下記の表２．０に提供される。

【０１４１】

【表２－１】

表2.0-ﾌﾟﾛﾄｺﾙｱﾀﾞﾌﾟﾀ擬似ｺｰﾄﾞ実施例

```
procedure protocol_handler()
Array A = array('i1', 'i2', 'i3',... 'in); //Assign input data to array A
Array B = array('s1', 's2', 's3',... 'sn); //Assign sensor data to array B
FOR EACH value i in A DO
        If (i contains 'input_protocol_type) {set $input_data to 'input_protocol_type;
unit_conversion_handler($input_data) ;} // raw input_data = 802.11, MODBUS, IEC, CAN-
BUS, USB,  etc.

FOR EACH value s in B DO
```

【表２－２】

```
        If (i contains 'sensing_protocol_type) {set $ sensing_data to
'sensing_protocol_type; unit_conversion_handler($sensing_data) ;} // raw sensing_data =
802.11, MODBUS, IEC, CAN-BUS, USB,  etc.

FUNCTION unit_conversion_handler($raw_data) {
$protocol_converted =  transform($raw_data); // convert input and/or sensing data into
standardized structured format;
return $protocol_converted;
```

【０１４２】

図１３は、ある実装による、局所エネルギー管理システム（ＬＥＭＳ）２１０の編成実行および制御サブブロック２１０－４を図示する。編成実行制御サブブロック２１０－４は、動作設定点コマンドを生成し、決定し、各局所資産およびサブコンポーネントに伝達し、それによって、局所施設２００における目標を満たすために各局所資産を制御する、命令のセットを実行するための１つまたはそれを上回るマイクロプロセッサ２１０－４Ａを備える。サブブロック２１０－４においてデータ処理を支援し、これらの命令を実行するための他のマイクロプロセッサコンポーネントは、限定ではないが、例えば、マイクロコントローラ２１０－４Ｂ、読取／書込メモリ２１０－４Ｃ、制御バス２１０－４Ｄ、データバス２１０－４Ｅ、Ｉ／Ｏ２１０－４Ｆ、およびインターフェース２１０－４Ｇを含み、これらのマイクロプロセッササブコンポーネントは、ＬＥＭＳ２１０の設定点コマンドをもたらすために、データと他のサブブロック（入力サブブロック２１０－１および感知サブブロック２１０－２）との交換を促進する。設定点コマンドは、入力サブブロック２１０－１および感知サブブロック２１０－２においてＬＥＭＳ２１０によって受信されたリアルタイム電力制約および局所資産構成（制御可能／制御不可能、電力容量、ＳｏＣ等）に基づくことができる。例えば、ＬＥＭＳ２１０の編成実行制御サブブロック２１０－４は、データ処理サブブロック２１０－３からフォーマットされた入力データおよび計測データを受信および分析してもよく、施設２００における目標に基づいて、編成実行制御サブブロック２１０－４は、１つまたはそれを上回る設定点および制御信号を策定し、決定し、次いで、生成し、これは、続けて、施設２００の目標を満たすために、混合局所資産（ＥＶＳＥ、ＦＥＳ、ＬＧＲ、ＦＭＳ）およびサブコンポーネントに伝達される。他の実施形態では、本明細書に説明されるシステムの設定点、命令、コマンド、および目標

は、ＬＥＭＳ２１０の代わりに、ＬＥＭＳ２１０に対するバックアップシステムとして作用し、施設２００が局所資産を動作させ、制御することを可能にする、集約プラットフォーム１１５によって決定および実行され、それによって、ＬＥＭＳ２１０を迂回してもよい。

【０１４３】

局所施設、施設のサブシステム、または施設のサブコンポーネントにおいてＬＥＭＳ２１０によって受信されるエネルギーまたは電気目標は、限定ではないが、グリッド条件に応答して供給または需要要件（例えば、充電または放電）を有する、力率、電圧、電流、周波数、無効／有効電力、エネルギー、および／または位相角を含む、１つまたはそれを上回る所望のエネルギーまたは電気標的として本明細書に定義される。一事例では、目標は、集約プラットフォーム１１５または外部システム（サードパーティシステム）等の外部エンティティによって開始され、次いで、目標のさらなる処理のためにＬＥＭＳ２１０に伝達されてもよい。別の事例では、目標は、入力および感知データによって決定される局所施設における条件に基づいて、ＬＥＭＳ２１０によって内部的に決定されてもよい。ＬＥＭＳ２１０によって受信された目標に応答して、動作設定点が、その局所施設におけるリアルタイム電力条件および電力構成に基づいて決定され、続けて、通信および制御線を経由して伝送されるデータおよび制御信号を介して、局所資産（ＥＶＳＥ、ＬＧＲ）およびサブコンポーネントに伝達される。故に、これらの設定点は、その局所施設における目標を満たすために、局所資産（ＥＶＳＥ、ＬＧＲ）およびサブコンポーネントの１つまたはそれを上回る動作状態および電力送達設定を動的かつ自動的に調節するように構成される。例示的動作状態は、限定ではないが、電力の有効化または無効化、充電または放電電力の調節または抑制、または全て各局所資産の電力容量および可用性の限界内である、任意の他の電力設定を含む。ＥＶＳＥの場合では、これらの制約はまた、ユーザの移動の必要性を含むことができる。例えば、ＬＥＭＳ２１０によって受信される１つの目標は、グリッド１０１から局所施設に１００ｋＷの電力を放電することを含み得る一方、別の目標は、局所施設によって生成された２００ｋＷの充電をグリッド１０１に送達することを含み得る。いずれの場合も、動作設定点が、それらの所与の目標（例えば、１００ｋＷ放電または２００ｋＷ充電）に従って、ＬＥＭＳ２１０（または外部エンティティ）によって策定され、次いで、局所資産およびサブコンポーネントに伝達され、これらの目標を満たすために、これらの設定点に基づいて、それらの動作状態および電力充電および放電制御設定を自動的に調節させる。別の目標は、グリッド供給および需要条件における逸脱に関連して、電力送達要件を満たすことを含むことができる。なおも、他の目標は、超えられるべきではない標的エネルギー消費または標的電力限界を満たすこと、集約プラットフォーム１１５によって決定されるようなグリッド平衡要件を満たすこと、および電圧調整需要または計測センサ（Ｅｍ、Ｆｍ）によって測定されるような他の計測データ等のグリッド１０１からの任意のグリッドサービスに関する電力要件を満たし、グリッド１０１におけるある電力逸脱に動的に応答するために、ＬＥＭＳ２１０に本計測データを送信することを含むことができる。さらに、集約プラットフォーム１１５は、これがグリッド１０１から受信する入力データに基づいて、動作設定点を群機能に群化し、複数の目標を設定点および制御の群に分割してもよく、これは、１つまたはそれを上回る局所混合発電施設（２００－１、２００－２、．．．、２００－ｎ）に伝達される。

【０１４４】

別の実施例では、集約プラットフォーム１１５は、局所施設２００－１において２００ｋＷの電力においてグリッド１０１に放電するための目標を有してもよい。本実施例では、－３００ｋＷにおいて充電する、ＥＶＳＥステーション１１１における複数のＥＶが、存在する一方、太陽光電力の１００ｋＷの余剰分が、ＬＧＲ１１３によって生成された、バッテリによって放電されている。本目標に応答して、ＬＥＭＳ２１０は、動作設定点を決定し、生成し、ＦＥＳシステム２２０内のバッテリに伝達し、これが全ての局所資産（ＥＶＳＥ、バッテリ、ＬＧＲ、およびＦＥＳシステム）から受信する入力データおよび感知データに基づいて、これに５００ｋＷにおいてバッテリを放電させることができる。こ

れらの動作設定点において、目標は、それによって、混合局所資産（ＥＶＳＥ、ＬＧＲ）からの電力を活用および集約することによって達成される。他の場合では、集約プラットフォーム１１５は、施設（２００－１、２００－２、．．．、２００－ｎ）の全てを監視および制御することによって、請求節約および収益生成の目的のためのエネルギー管理を実施し、各局所施設におけるサブシステムが群としてある電力閾値を超えないように、それらを本閾値に限定してもよい。全ての局所施設（２００－１、２００－２、．．．、２００－ｎ）を横断する理想的なエネルギー設定が、集約プラットフォーム１１５、外部エンティティ、または任意の他のサードパーティシステムによって実施および実行される１つまたはそれを上回る最適化アルゴリズムによって計算されてもよい。

【０１４５】

別の場合では、集約プラットフォーム１１５は、リアルタイムで周波数を監視し、局所施設における周波数目標を生成し、伝達することによって、局所施設レベルにおける周波数逸脱に応答してもよい。本周波数目標および局所施設において測定された現在の入力データおよび計測データに基づいて、ＬＥＭＳ２１０または集約プラットフォーム１１５は、動作設定点を決定し、生成し、局所資産に伝達し、局所施設における本周波数目標を満たすために、それらを動的に調節してもよい。これらの動作設定点を計算する際、ＬＥＭＳ２１０は、異なる負荷、バッテリ容量、充電状態、全てのエネルギーデバイスを合計することによる局所施設において利用可能であるエネルギーの量、およびそれらのエネルギーデバイスが任意の時点で制御可能であるかどうか、およびそれらが該当する場合、それらが制御可能である程度等の各局所資産における種々の状態を考慮してもよい。加えて、ＬＥＭＳ２１０は、充電するための電力容量および放電するための電力容量等のエネルギー容量状態を含む、その計算を行うための局所施設における他の条件を考慮してもよい。

【０１４６】

ＬＥＭＳによって設定点を計算および決定するための例示的擬似コードが、下記の表３．０に提供される。

【０１４７】

【表３－１】

表3.0–擬似ｺｰﾄﾞ–LEMSによる設定点(SPn)の生成

```
//Generate Set Points by the LEMS - Start//

//Receive and store one or more objectives from aggregation platform

If (!empty($ ['AggPlatOBJ']))

{
$objective = $ ['AggPlatGoal'];
write($file, $objective);
close($file);
}//end if

// Receive and store inputs from input block (in) and sensing block (sn);

If (!empty($[in]) OR (!empty($[sn]))

{
$i = ($[in]); $s= ($[sn]);
write($file, $i, $s);
close($file);
}//end if

//Call protocol_handler to convert input data and sensing data from local assets and
subcomponents to LEMS;
procedure protocol_handler($in, $sn) ;

//Determine set points based on received objectives, input data, and sensing data;

function calc_setpoints($objective, $i, $s) {

$SPin = {setpointEQ[$objective , $i]} //determine set point based on $objective and  $i;
generate control setting instructions to target system (local assets, subcomponents)

$SPsn = { setpointEQ[$objective , $s]} //determine set point based on $objective and  $s;
generate control setting instructions to target system (local assets, subcomponents)

return ($SPin, $SPsn)

}//function

//Call protocol_handler to convert output protocols from LEMS to appropriate format for
local assets
```

【表３－２】

```
procedure protocol_handler($SPi_n, $SPs_n)
//Convey control settings instructions to appropriate local assets and sub-components based on set points
function send_output($SPi_n, $SPs_n) {
xmit($SPi_n, $SPs_n, $localAsset1, $ localAsset1, ...,$ localAsset_n))
} //end procedure
//Generate Set Points by the LEMS End//
//Group Set points Function
function send_groupSetPoints_output($SPi_n, $SPs_n) {
xmit_group_SPn($SPi_n, $SPs_n, $localAsset1, $ localAsset1, ...,$ localAsset_n))
} //end procedure
```

【０１４８】

目標を満たすために標的化システム上の電力設定を自動的に制御するための設定点命令の伝達の実施例が、下記の表４．０に提供される。

【０１４９】

【表４－１】

表4.0−目標、設定点、標的化システム、および命令の伝達

局所施設における目標	設定点 (SPn) #	標的化システム(局所資産、サブコンポーネント)	標的化システムに伝達される設定点命令
100kWの電力を放電する	SP_1	$EVSE_{1...n}$	$EVSE_{1...n}$の動作状態を変更する(電力の有効化、無効化) $EVSE_{1...n}$の電力設定を変更する(電力入力、出力)
200kWの充電を送達する	SP_2	LGR	LGRの動作状態を変更する(電力の有効化、無効化) LGRの電力設定を変更する(電力入力、出力)
500kWの電力を	SP_3	FES	FESの動作状態を変更する

【表４－２】

放電する			(電力の有効化、無効化) FESの電力設定を変更する(電力入力、出力)
300kWの充電を送達する	SP_4	$EVSE_{1...n}$, LGR, FES	$EVSE_{1...n}$、LGRの動作状態を変更する(電力の有効化、無効化) $EVSE_{1...n}$、LGRの電力設定を変更する(電力入力、出力)
750Wの電力を放電する	SP_5	LGR、FES	LGR、FESの動作状態を変更する(電力の有効化、無効化) LGR、FESの電力設定を変更する(電力入力、出力)
1MWの充電を送達する	SP_6	FES	FESの動作状態を変更する(電力の有効化、無効化) FESの電力設定を変更する(電力入力、出力)
ｸﾞﾘｯﾄﾞ平衡化	SP_7	$EVSE_{1...n}$, LGR, FES	$EVSE_{1...n}$、LGR、FESの動作状態を変更する(電力の有効化、無効化、抑制) $EVSE_{1...n}$、LGR、FESの電力設定を変更する(電力入力、出力)
局所電力閾値限界(例えば、局所施設消費を1MW未満に保つ)	SP_8	$EVSE_{1...n}$, LGR, FES	局所施設における目標に基づく閾値を満たすために$EVSE_{1...n}$、LGR、FESの動作状態を変更する(電力の有効化、無効化、充電/放電、または他の電力設定の調節)$EVSE_{1...n}$、LGR、FESの電力設定を変更する(電力入力、出力)

【表４－３】

1MWの充電を送達する	群機能:(SP_1、SP_2、SP_5)	$EVSE_{1...n}$, LGR, FES	群機能が複数の標的化システムに影響を及ぼし、局所施設における目標を満たすために動作状態を変更する

【０１５０】
本明細書に説明される全ての方法、機能、およびプロシージャは、限定ではないが、Ｃ、Ｃ＋＋、Ｃ＃、Ｊａｖａ（登録商標）、Ｐｙｔｈｏｎ、ＡＤＡ、アセンブリ言語、Ｖｅｒｉｌｏｇ、ＶＨＤＬ、および同等物を含む、１つまたはそれを上回るデバイスレベル、コンポーネントレベル、またはシステムレベルプログラミング言語を通して実装されてもよい。さらに、前述の目標は、ＬＥＭＳ２１０および集約サーバ１１５の種々の実施形態を具体的に参照してある程度詳細に説明されるが、ＬＥＭＳ２１０をこれらの特定の目標、これらの目標を決定する実装、またはその任意の具体的代替に限定することを意図していない。
【０１５１】
図１４は、ある実装による、局所エネルギー管理システム（ＬＥＭＳ）２１０の出力サブブロック２１０－５を図示する。出力サブブロック２１０－５は、ＬＥＭＳ２１０によって生成および伝達された出力データを施設レベルにおいて利用可能な局所資産、サブコンポーネント、および外部システムに搬送する出力信号を伝送するための複数のデータ通信リンクおよびチャネルを有する、出力インターフェースユニットを備えてもよい。出力インターフェースユニットは、施設レベルにおいて利用可能な局所資産、サブコンポーネント、および外部システムによって通信可能に適合および解釈される、（データ処理サブブロック２１０－３を介して）１つまたはそれを上回るプロトコルフォーマットに変換された出力データを有する、アナログ信号を伝送し、デジタル信号を伝送し、アナログ信号を伝送し、デジタル信号に変換する（逆もまた同様である）ように構成されてもよい。一側面では、出力サブブロック２１０－５における出力データは、例えば、削減されたコマンドまたは充電／放電コマンドを含む、各局所資産を制御および設定するための１つまたはそれを上回る動作設定点コマンドを含有する。別の側面では、出力サブブロック２１０－５における出力データは、集約プラットフォーム１１５または外部システムに報告される、システムおよび資産情報およびデバイスステータス情報を提供する、メッセージング情報を含有してもよい。
【０１５２】
一実施形態では、出力サブブロック２１０－５が編成実行制御サブブロック２１０－４から設定点コマンドを受信した後、設定点コマンドは、次いで、局所資産およびサブコンポーネント（例えば、ＬＧＲ、ＥＶＳＥ、バッテリコントローラ等）を動的に設定および制御する、またはメッセージング情報を外部システム（例えば、集約プラットフォーム、サードパーティシステム）に通信するために、分離され、通信および制御リンクＬｃｃを介して各局所資産または外部システムにルーティングされる出力ポート（$o_1 . . . o_n$）の中に送られる。例えば、出力サブブロック２１０－５は、ポートo_3およびo_4において編成実行制御サブブロック２１０－４から電力および電流設定点コマンドを受信し、通信および制御リンクＬｃｃを介してＬＧＲおよびＥＶＳＥにこれらの設定点コマンドを

ルーティングし、これらの資産に、施設２００の目標に基づいて、発電を逓減させる、発電を逓増させる、またはそれらを削減させてもよい。別の実施形態では、出力サブブロック２１０－５は、負荷を削減するために、出力ポートo_1．．．o_nにおいて編成実行制御サブブロック２１０－４から設定点コマンドを受信することができる。また別の実施形態では、ＬＥＭＳ２１０は、エネルギー計算を行う、または動作設定点を決定するプロセスに関与せず、通過デバイスとしてのみ作用する。この場合では、アグリゲータプラットフォーム１１５は、施設２００における全ての動作設定点を決定し、生成することを完全に制御する。それらの動作設定点は、次いで、各局所施設における局所資産に中継され、ＡＣ側またはＤＣ側上のいずれかにあり得る。アグリゲータプラットフォーム１１５の動作設定点は、各局所資産に中継される電力、電流、または削減設定点を含み、ＬＥＭＳ２１０を迂回してもよい。他の場合では、電力は、有効電力、無効電力、または有効電力および無効電力の組み合わせであり得る。

【０１５３】

別の実施形態では、編成実行制御サブブロック２１０－４は、時折、ステータス、エネルギー容量、制御、および他のメッセージング情報を生成し、アグリゲータプラットフォーム１１５または他の外部エンティティに伝送し、局所施設における局所資産のステータスおよび構成設定を報告する必要があり得る。本メッセージング情報は、出力サブブロック２１０－５の出力ポートo_1を介して編成実行制御サブブロック２１０－４からアグリゲータプラットフォーム１１５に伝送されてもよい。メッセージング情報は、集約レベル、施設レベル、および局所資産レベルの両方において、局所施設２００における現在の状態をリアルタイムでアグリゲータプラットフォーム１１５に知らせる施設ステータスデータを含み、必要とされる場合、局所資産レベルにおける事象を含む、施設２００全体の適用可能な可視性をアグリゲータプラットフォーム１１５に提供してもよい。例えば、ＬＥＭＳ２１０は、ＥＶＳＥステーション１１１におけるＥＶ識別データ（例えば、ＥＶ　ＩＤ、到着／出発時間、充電容量、充電モード、すなわち、一方向性／双方向性等）を有し、１つまたはそれを上回るＥＶＳＥにおいて充電し、動的かつ予測不可能な到着および出発時間を有する、１つまたはそれを上回るＥＶ１０８を捕捉および記録してもよい。本ＥＶ識別データは、出力サブブロック２１０－５内に含有される集約出力ポート（o_1）を介して、ＬＥＭＳ２１０からアグリゲータプラットフォーム１１５にルーティングされてもよい。いったんアグリゲータプラットフォーム１１５によって受信されると、統計データ、性能データ、および施設分析相関データの蓄積が、局所施設において生産される発電をさらに最適化するために、ＥＶ識別データから収集されることができる。

【０１５４】

ＬＥＭＳ施設レベル動作実施例－集約プラットフォームによって設定される目標

【０１５５】

局所施設２００－１のうちの１つにおけるＬＥＭＳ２１０の段階的な動作概観が、本節および図２Ａに議論される。一事例では、ＬＥＭＳ２００は、ＬＥＭＳ２１０のサブブロック２１０－５内に配置される集約プラットフォーム出力ポートo_1を通してルーティングされるエネルギー容量メッセージングデータを介して、その電力エネルギー容量を集約プラットフォーム１１５に通信してもよい。局所施設２００－１において利用可能な本電力エネルギー容量に基づいて、集約プラットフォーム１１５は、グリッドサービスに関する１つまたはそれを上回る目標に従って、局所施設２００－１を選択してもよい。選択に応じて、集約プラットフォーム１１５は、目標（またはコマンド）を生成し、局所施設２００－１におけるＬＥＭＳ２１０に伝達し、１００ｋＷの電力をグリッド１０１に放電するようにこれに命令する。ＬＥＭＳ２１０が集約プラットフォーム１１５から任意の目標を受信する前に、これは、それぞれ、入力サブブロック２１０－１および感知サブブロック２１０－２において受信された入力データおよび計測データに基づいて、局所施設におけるありとあらゆる局所資産（ＥＶＳＥ、ＬＧＲ、インバータ、変圧器等）の充電状態、活動、制御可能性、充電容量、および可用性をすでに認識している。言い換えると、ＬＥＭＳ２１０によって受信および分析された感知点（ｓ１－ｓ７）における入力データおよ

び計測データに基づいて、これは、各局所資産が行っていること、およびこれらの局所資産およびサブコンポーネントが制御可能であるかどうか、および制御可能である場合、それらが制御され得る程度を厳密に決定することができる。さらに、ＬＥＭＳ２１０は、各局所資産における局所資産の可用性、資産制御ステータス、資産構成、電力容量、およびエネルギー流動状態を含む、局所施設における現在の状態を決定することができる。

【０１５６】

ＬＥＭＳ２１０が集約プラットフォーム１１５から目標を受信した後、これは、入力データおよび計測データを取り込み、付加的電力リソース（例えば、１つまたはそれを上回るＥＶ１０８）が時間t_0においてＥＶＳＥ充電ステーション１１１において利用可能であることを決定する。時間t_0において受信された入力データから、ＬＥＭＳ２１０はまた、ＥＶＳＥ１が一方向性であり、ＥＶＳＥ２、３が双方向性であり、ＥＶＳＥ４－ｎが空であることを決定している。これが入力サブブロック２１０－１から受信した入力データから、ＬＥＭＳ２１０は、ＥＶＳＥ２が双方向性であるが、制御可能ではなく、５０ｋＷ放電を実施しており、ＥＶＳＥ１が一方向性であり、制御可能であり、－１０ｋＷにおいて充電している一方、ＥＶＳＥ３が、いかなるＥＶも存在しない、または接続されないアイドル状態であることを決定している。加えて、ＬＥＭＳ２１０はまた、感知サブブロック２１０－２における感知点（ｓ４、ｓ５、ｓ８）において測定された感知データに基づいて、２００ｋＷのＬＧＲ１１３からの利用可能な発電が存在し、バッテリ２２０が６０％ＳＯＣにあり、インバータ２２４が最大１ＭＷの電力を取り扱うことが可能であることを決定している。ＬＧＲ１１３は、ＦＥＳおよびバッテリ２２０を介して電力をＥＶＳＥに提供する。

【０１５７】

本局所施設において、例えば、ＥＶＳＥ１からの－１０ｋＷ、ＥＶＳＥ２からの－５０ｋＷ、建物１および２に関するＦＭＳ３０１によって報告される－１００ｋＷを含む、－１６０ｋＷの合計負荷が、その中の１つまたはそれを上回る資産から消費されている。２００ｋＷの電力が、ＬＧＲ１１３によって生成された、インバータ２２４を通してＦＥＳ２２０に放電されると、エネルギーメータ（Ｅｍ）において確認される電力レベルは、ここでは、－１６０ｋＷおよび２００ｋＷの和（または４０ｋＷ）となり、これは、利用可能であり、グリッドの中に注入される。集約プラットフォーム１１５は、１００ｋＷの目標を有し、４０ｋＷが、エネルギーメータ（Ｅｍ）において確認されるため、グリッドサービスに関する集約プラットフォーム１１５の目標を満たすために、合計で６０ｋＷの放電（１００ｋＷ目標－Ｅｍにおける４０ｋＷ）が、残っている。残りの６０ｋＷ目標を満たすために、ＬＥＭＳ２１０は、局所施設における局所資産およびサブコンポーネントからの全ての入力データおよび感知データを分析し、どの局所資産が制御可能であり、制御可能ではないかを決定し、局所資産およびサブコンポーネント毎の好ましい動作設定点を決定し、次いで、これらの設定点を伝達し、局所資産およびサブコンポーネントの動作設定を改変することができる。本実施例では、ＥＶＳＥ２は、双方向性であり、制御可能ではなく、ＥＶＳＥ１は、一方向性であり、制御可能であり、１０ｋＷにおいて充電している一方、ＥＶＳＥ３もまた、双方向性であるが、アイドル状態にある（いかなる車両も存在せず、充電していない）。ＥＶＳＥ１は、制御可能であるため、ＬＥＭＳ２１０は、ＥＶＳＥ１への設定点コマンドを開始し、ＥＶＳＥ１によって引き込まれる１０ｋＷ充電を０ｋＷに低減させ、集約プラットフォーム１１５によって要求される６０ｋＷのうち、付加的な１０ｋＷを局所施設において提供することができる。さらに、ＬＥＭＳ２１０は、インバータ２２４およびバッテリ２２０へのコマンドを開始し、その放電を５０ｋＷ増加させ（合計で２５０ｋＷ放電となる）、グリッドサービスに関する集約プラットフォーム１１５による１００ｋＷの合計電力送達目標要件を提供することができる。

【０１５８】

前述の実施例に示されるように、局所施設は、電気車両ＥＶが、局所施設における動的到着および出発時間を有する１日の種々の時間にＥＶＳＥステーション１１１にプラグ接続される、動的環境下で動作する。本動的環境下で、ＬＥＭＳ２１０は、局所施設におけ

る現在の状態および条件、ＥＶＳＥステーション１１１にプラグ接続されているＥＶの数およびタイプ、これらのＥＶが制御可能である、または制御可能ではないかどうか、ＥＶＳＥステーション１１１における各ＥＶから利用可能であるエネルギー容量の量、および局所施設における充電および放電条件をリアルタイムで連続的に追跡することが可能である。局所施設における環境の現在の状態に基づいて、ＬＥＭＳ２１０は、グリッドサービス需要に関する集約プラットフォームによって定義された目標を満たすために、局所施設における各制御可能な局所資産に対する設定点を介して必要な電力調節を制御し、行うことが可能である。

【０１５９】

システム電力容量限界－連続的監視

【０１６０】

ある場合には、局所資産（ＥＶＳＥおよびＬＧＲ）は、集約プラットフォーム１１５のある目標を満たすためのその能力を限定し得る、限定された電力供給または負荷容量を有し得る。例えば、集約プラットフォーム１１５は、局所施設におけるＬＥＭＳ２１０に設定点を送信し、所定の目標を満たすために、各局所資産の動作設定を更新するようにＬＥＭＳ２１０に要求してもよい。しかしながら、局所施設における局所資産の容量限界に基づいて、ＬＥＭＳ２１０は、設定点条件が、１つまたはそれを上回る局所資産の現在の電力容量制約（例えば、充電枯渇または満充電エネルギーデバイス）に起因して、局所施設における局所資産に適用されることができないことを集約プラットフォーム１１５に報告する。

【０１６１】

ＬＥＭＳ２１０は、入力ブロック２１０－１および感知サブブロック２１０－２を介して局所資産を連続的に監視し、それにクエリを行い、局所施設における現在の電力容量を計算し、スタータス情報を更新し、集約プラットフォーム１１５に報告している。集約プラットフォーム１１５へのステータス情報の報告は、所定のスケジュールで、設定された時間間隔で、またはリアルタイムで実施されてもよい。局所施設を連続的に監視することによって、ＬＥＭＳ２１０は、制御可能な局所資産およびサブコンポーネントにわたるリアルタイム認識および管理を有し、集約プラットフォーム１１５によって定義された電力供給および／または需要要件を満たす適切な設定点を決定する。例えば、局所施設２００－１におけるＬＧＲ１１３－１が、太陽光パネル発電システムを備える場合、ＬＧＲ１１３－１によって供給される電力は、気象条件および他の一時的障害物（例えば、時刻、太陽の角度、雲、航空機、気球、または他の航空交通障害物）に起因して、常に変化している。これらの潜在的障害物に起因して、ＬＧＲ１１３－１からの発電は、即時かつ一時的に低下し、局所施設における本局所資産に関する電力容量を低減させ得る。本特定の資産に関する発電の低減は、ＬＥＭＳ２１０－１によって直ちに検出され、これは、局所施設２１０－１における削減された電力容量を集約プラットフォーム１１５に報告する。応答して、集約プラットフォーム１１５は、目標を満たし、グリッドサービスに関する供給および負荷要件を満足させるために、他の施設（２００－２、２００－３、．．．、２００－ｎ）に配置される他のＬＥＭＳ（２１０－２、２１０－３、．．．、２１０－ｎ）に目標を動的に伝送および配分し、標的化システムへの電力設定を自動的に調節することができる。

【０１６２】

障害取扱実施例－１つまたはそれを上回る局所資産の通信の損失

【０１６３】

ある場合には、障害および１つまたはそれを上回る局所資産とＬＥＭＳ２１０との間の通信損失が、局所資産がエラー状態にある、または通信ネットワークを経由して到達不能である場合に生じ得る。ある障害条件に関して、ＬＥＭＳ２１０は、ＬＥＭＳ２１０と直接通信することができない局所資産からの電力容量を推定するために、エネルギーメータ（Ｅｍ）を活用することができる。例えば、ＥＶＳＥ４およびＬＧＲ１１３が両方とも動作可能であるが、ＬＥＭＳ２１０との通信を失っている場合では、これらの局所資産から

の電力容量は、依然としてＬＥＭＳ２１０と通信している、残りの局所資産（ＥＶＳＥ１－３．．．ｎ、ＦＥＳシステム）とエネルギーメータ（Ｅｍ）との間で測定された電力差を計算することによって、外挿されることができる。言い換えると、ＬＥＭＳ２１０は、これが直接失われた資産を制御する、またはそれと通信することができないにもかかわらず、他の利用可能な局所資産における累積電力容量から利用可能なエネルギーメータ（Ｅｍ）において測定された電力容量を差し引くことによって、ＥＶＳＥ４およびＬＧＲ１１３の電力容量測定値を外挿することができる。さらに、ＬＥＭＳ２１０は、局所施設における全ての制御可能な局所資産への設定点を調節し、局所施設全体の最適化のためにこれらの外挿された電力容量測定値を適用することができる。

【０１６４】

ＬＥＭＳによってグリッドサービスを実施する例示的方法

【０１６５】

図１５は、局所混合発電施設における１つまたはそれを上回る目標を満たすために、ＬＥＭＳ２１０および局所発電資産の混合物によってグリッドサービスを実施するための方法１５００を図示する。方法１５００は、ＬＥＭＳ２１０によって、限定ではないが、集約プラットフォーム１１５、外部サードパーティ、または外部システムを含む、外部エンティティから１つまたはそれを上回る目標を受信するステップ１５０２において開始する。本明細書の上記に説明されるように、目標は、概して、グリッド条件に応答する電力供給または需要要件（例えば、充電または放電）を有する、局所施設の電気標的（力率、電流、無効／有効電力等）を定義してもよい。いくつかの目標の実施例はまた、本開示に前述で提示される表４．０に関して説明される。ステップ１５００は、局所混合発電施設のうちの１つにおいて単一のＬＥＭＳを実施することに言及するが、方法１５００がさらに、異なる局所施設（２００－１、２００－２、．．．、２００－ｎ）において動作し、各局所施設において受信された目標に従って、同時に、または異なる時点で複数のグリッドサービスを実施する、図１に関して上記に説明されるような複数のＬＥＭＳ（２１０－１、２１０－２、．．．２１０－ｎ）を含み得ることに留意されたい。

【０１６６】

方法１５００は、ＬＥＭＳ２１０によって、限定ではないが、１）局所資産、サブコンポーネント、および外部エンティティからの入力データ、および２）局所施設におけるシステム２００内で動作する計測デバイスからの感知データを含む、着信未加工データを受信するステップ１５０４に進む。一般に、入力データおよび感知データは、ネットワークおよび通信ステータスに基づいて、リアルタイムで、または履歴データとして測定され得る、全ての局所資産、サブコンポーネント、および計測デバイスからのステータス、能力、および動作データをＬＥＭＳ２１０に提供し、局所施設に配置される全ての局所発電資産およびデバイスの動作認識をＬＥＭＳ２１０に提供することができる。上記に議論される入力データおよび感知データの実施例はまた、表１．０および図９－１１に関して説明される。加えて、入力データは、集約プラットフォーム１１５等の外部エンティティからコマンドおよび命令データを受信してもよく、それに、ＬＥＭＳ２１０は、その到達範囲および制御下の１つまたはそれを上回る局所発電資産への１つまたはそれを上回るコマンドを引き出す等、適切な応答を開始してもよい。さらに、ＬＥＭＳ２１０は、限定ではないが、システム識別データ、システム構成、システム可用性、システム能力データ、またはシステムステータス更新を含む、要求データを外部エンティティから受信し、外部エンティティ（例えば、集約プラットフォーム１１５）が、その構成、可用性、電力能力等に基づいて、所与の局所施設２００に関して適切であるコマンドを決定することを可能にし得る。

【０１６７】

方法１５００は、次いで、ＬＥＭＳ２１０によって、着信未加工データを１つまたはそれを上回るプロトコルアダプタを介して構造化フォーマットに変換するステップ１５０６に進む。いくつかの実施形態では、着信未加工データを変換するステップは、ＬＥＭＳ２１０によって受信された全ての未加工データ（入力データｉ１．．．ｉ８および計測デー

タｓ１．．．ｓ９）の変換を促進し、未加工データを、編成実行制御サブブロック２１０－４によって解釈および処理される構造化フォーマットに一元化および変換する、データ処理サブブロック２１０－３によって実行される。他の実施形態では、データ処理サブブロック２１０－３はまた、局所施設における局所発電資産、サブシステム、サブコンポーネント、およびデバイスによって解釈されることが可能であるフォーマットされたデータ構造を有する適切なプロトコルへの編成実行制御サブブロック２１０－４によって決定された動作設定点の変換を促進する。本節に議論されるデータ処理サブブロック２１０－３およびプロトコルアダプタの実施例はまた、本開示に前述で提示される表２．０および図１２に提供される。

【０１６８】

方法１５００は、次いで、ＬＥＭＳ２１０によって、１つまたはそれを上回る目標および着信未加工データに基づいて、１つまたはそれを上回る設定点を生成するステップ１５０８に進む。上記のように、生成するステップは、概して、１つまたはそれを上回る目標および着信未加工データに従って、単一の設定点コマンドまたはコマンドの群を計算および決定するステップを含んでもよい。これらの設定点コマンドのデータ処理および実行は、ＬＥＭＳ２１０の編成実行制御サブブロック２１０－４によって取り扱われる。本節に議論される編成実行制御サブブロック２１０－４および設定点コマンドの実装および実施例はまた、本開示に前述で提示される表３．０および図１３に提供される。

【０１６９】

方法１５００は、次いで、ＬＥＭＳ２１０によって、１つまたはそれを上回る設定点を１つまたはそれを上回る局所発電資産、サブコンポーネント、またはデバイスに伝達するステップ１５１０に進む。いったん設定点が編成実行制御サブブロック２１０－４によって決定されると、データ処理サブブロック２１０－３はさらに、局所施設における標的化システム（例えば、局所発電資産、サブシステム、サブコンポーネント、およびデバイス）によって解釈されることが可能であるフォーマットされたデータ構造を有する適切なプロトコルへのこれらの設定点の変換を促進してもよい。いったん伝達されると、これらの設定点コマンドは、ＬＥＭＳ２１０によって決定されるような１つまたはそれを上回る動作設定点において、各標的化システムの動作電力設定を自動的に調節してもよい。本節に議論される標的化システムへの設定点の伝達の実装および実施例はまた、本開示に前述で提示される表４．０に提供される。

【０１７０】

方法１５００は、次いで、局所発電資産の混合物によって、１つまたはそれを上回る目標を満たすために、１つまたはそれを上回るグリッドサービスを実施するステップ１５１２に進む。各標的化システムの動作電力設定を自動的に調節することに応答して、外部エンティティによって定義された目標は、局所発電資産の混合物および組み合わせからの電力の充電および放電を活用および集約することによって達成されてもよい。

【０１７１】

方法１５００は、次いで、局所発電資産の混合物によって、局所発電資産の混合物と電力グリッドとの間で電力を転送し、それによって、局所混合発電施設における１つまたはそれを上回る目標を満足させるステップ１５１４に進む。

【０１７２】

別の実施形態では、グリッドサービスを実施するステップは、限定ではないが、施設（２００－１、２００－２、．．．、２００－ｎ）の全てを監視および制御することによって、請求節約および収益生成の目的のためのエネルギー管理を実施し、各局所施設におけるサブシステムが群としてある電力閾値を超えないように、それらを本閾値に限定するステップを含んでもよい。上記のように、ＬＥＭＳ２１０の顕著な利益は、限定ではないが、ＥＶＳＥシステム、ＬＧＲシステム、ＦＥＳシステム、および設備管理システム（ＦＭＳ）を含む、局所発電資産の混合物からの負荷、供給、および電力容量を利用するためのその能力である。

【０１７３】

ＬＥＭＳ電力トポロジスキーム

【０１７４】

図１６－２０は、ＬＥＭＳ２１０が局所発電資産の１つまたはそれを上回る群を動作させ、管理し、制御し得る、他の実行可能な電力トポロジを図示する。図面に提示される各電力トポロジは、所与の局所施設において動作し得る局所発電資産およびＬＥＭＳの種々の構成を実証する。これらの電力トポロジは、局所施設に存在するべきある局所発電資産（例えば、ＥＶＳＥ、ＬＧＲシステム、またはＦＥＳシステム）の使用を妨げ得る、任意の施設規制、条例、または他の因子等の局所施設条件および制約を満たすために、適切な電力構成を設計および選定するための施設計画者の柔軟性およびいくつかの選択肢を可能にし得る。加えて、そのような電力トポロジおよび構成は、各施設において適用される局所発電資産および／またはＬＥＭＳの範囲、設計、数、またはグリッドへの、およびそれからの電力転送および通信を促進する相互接続、方法、またはアプリケーションにおける限定であることを意図していない。

【０１７５】

図１６は、ＬＥＭＳ２１０と通信し、その制御下にある複数のＥＶＳＥステーション１１１（１－Ｎ）を有する、局所施設１（２００－１）におけるＥＶＳＥ局所電力トポロジを描写する。例えば、局所施設１において、システム２００およびＬＥＭＳ２１０は、集約プラットフォーム１１５によって決定された目標を供給し、満たすために、マルチＥＶＳＥシステムの使用を活用してもよい。各ＥＶＳＥステーション１１１（１－Ｎ）は、局所施設における空間可用性およびゾーニング規制に基づいて、固定数のＥＶＳＥ（ＥＶＳＥ$_{1...n}$）を有してもよい。ＬＥＭＳ２１０に関連する集約プラットフォーム１１５は、その構成（すなわち、ＬＥＭＳ専用システム）に基づいて、ＥＶＳＥ電力トポロジおよび電力送達能力を識別し、調整された目標が本施設に伝達されることを可能にし得る。例えば、マルチＥＶＳＥシステムは、供給および負荷需要の両方を支援することができるため、集約プラットフォーム１１５は、充電および放電命令の群を含む目標をＬＥＭＳ２１０に伝送してもよく、これは、応答して、設定点コマンドを生成し、１つまたはそれを上回るＥＶＳＥに伝達する。

【０１７６】

図１７は、ＬＥＭＳ２１０と通信し、その制御下にある複数のＬＧＲシステム１１３を有する、局所施設２（２００－２）におけるＬＧＲ局所電力トポロジを描写する。マルチＬＧＲ構成では、システム２００およびＬＥＭＳ２１０は、限定ではないが、太陽光、風力、地熱、および水力生成電源の混合物および組み合わせを含む、複数の局所生成リソース（ＬＧＲ１１３－１．．．１１３－Ｎ）を効果的に管理および制御してもよい。ＬＥＭ－ＬＧＲシステムは、局所施設における空間可用性およびゾーニング規制に基づいて、固定数のＬＧＲを有してもよい。ＬＥＭＳ２１０に関連する集約プラットフォーム１１５は、その構成（すなわち、ＬＧＲ専用システム）に基づいて、ＬＧＲ電力トポロジおよび電力送達能力を識別し、調整された目標が本施設に伝達されることを可能にし得る。例えば、ＬＧＲシステムは、供給需要のみを支援することができるため、集約プラットフォーム１１５は、充電命令の群を含む目標をＬＥＭＳ２１０に伝送してもよく、これは、ひいては、設定点コマンドを生成し、１つまたはそれを上回るＬＧＲに伝送する。

【０１７７】

図１８は、ＬＥＭＳ２１０と通信し、その制御下にある複数のＦＥＳシステム２２０を有する、局所施設３（２００－３）におけるＦＥＳ局所電力トポロジを描写する。マルチＦＥＳ構成では、システム２００およびＬＥＭＳ２１０は、限定ではないが、様々な占有面積、電力容量、および性能能力の固定エネルギーシステムの混合物および組み合わせを含む、複数の固定エネルギー貯蔵システム（ＦＥＳ２２０－１．．．２２０－Ｎ）を効果的に管理および制御してもよい。ＬＥＭ－ＦＥＳシステムは、局所施設における空間可用性およびゾーニング規制に基づいて、固定数のＦＥＳを有してもよい。ＬＥＭＳ２１０に関連する集約プラットフォーム１１５は、その構成（すなわち、ＦＥＳ専用システム）に基づいて、ＦＥＳ電力トポロジおよび電力送達能力を識別し、調整された目標が本施設に

伝達されることを可能にし得る。例えば、ＦＥＳシステムは、供給および負荷需要を支援することができるため、集約プラットフォーム１１５は、充電および放電命令の群を含む目標をＬＥＭＳ２１０に伝送してもよく、これは、応答して、設定点コマンドを生成し、１つまたはそれを上回るＦＥＳ（２２０－１．．．２２０－Ｎ）に送達する。

【０１７８】

図１９は、ＬＥＭＳ２１０と通信し、その制御下にある様々なタイプの局所発電資産の複数の群を有する、局所施設４（２００－４）における多重混合局所電力トポロジを描写する。多重混合モード構成では、システム２００およびＬＥＭＳ２１０は、限定ではないが、様々な占有面積、サイズ、電力容量、および性能能力を有する、ＥＶＳＥ、ＦＥＳ、およびＬＧＲの混合物および組み合わせを含む、ＥＶＳＥ、ＦＥＳ、およびＬＧＲのアレイを効果的に管理および制御してもよい。ＬＥＭ－多重混合モードシステムは、局所施設における空間可用性およびゾーニング規制に基づいて、固定数量の発電資産を有してもよい。ＬＥＭＳ２１０に関連する集約プラットフォーム１１５は、その構成（すなわち、多重混合モードシステム）に基づいて、ＬＥＭ－多重混合モードトポロジおよび電力送達能力を識別し、カスタム目標が局所施設に伝達されることを可能にし得る。加えて、多重混合モードは、無数の供給および負荷需要を支援することができるため、集約プラットフォーム１１５は、充電および放電命令の群を含む目標をＬＥＭＳ２１０に伝送してもよく、これは、応答して、設定点コマンドまたは設定点コマンドの群機能を生成し、その施設における１つまたはそれを上回る各局所発電資産に送達する。

【０１７９】

図２０は、ＬＥＭＳ２１０によって制御および管理される、分散局所資産（ＤＬＡ）電力トポロジを描写する。ＤＬＡ電力トポロジでは、単一のＬＥＭＳ２１０が、局所施設５（２００－５）を横断して拡散される局所発電資産の群を制御してもよい。局所施設は、サイズにおいて限定されず、様々な距離を横断して及んでもよく、局所発電資産の群は、局所施設内で数フィートまたは数マイルのいずれかで分離されてもよい。例えば、いくつかの例示的局所施設は、限定ではないが、大学キャンパス、ショッピングおよびタウンセンター、コミュニティセンター、市政機関、政府設備、および同等物等の中から大規模のエリアを含んでもよい。ＬＥＭＳ２１０に関連する集約プラットフォーム１１５は、その構成（すなわち、ＤＬＡシステム）に基づいて、ＤＬＡ電力トポロジおよび電力送達能力を識別し、カスタム目標が局所施設に伝達されることを可能にし得る。加えて、ＤＬＡ電力トポロジは、無数の供給および負荷需要を支援することができるため、集約プラットフォーム１１５は、充電および放電命令の群を含む目標をＬＥＭＳ２１０に伝送してもよく、これは、応答して、設定点コマンドまたは設定点コマンドの群機能を生成し、その施設における１つまたはそれを上回る各局所発電資産に送達する。

【０１８０】

図２１は、集約プラットフォーム１１５と通信する、ＬＥＭＳ電力トポロジの異種の組み合わせを描写する。本実施形態では、集約プラットフォーム１１５は、限定ではないが、ＥＶＳＥ局所電力トポロジ、ＬＧＲ局所電力トポロジ、ＦＥＳ局所電力トポロジ、多重混合局所電力トポロジ、および分散局所資産（ＤＬＡ）電力トポロジを含む、各電力トポロジのＬＥＭＳへの目標コマンドを生成してもよい。別の実施形態では、別の局所施設（２００－６）におけるＥＶＳＥの群が、集約プラットフォーム１１５と直接通信し、それによって制御されてもよい。それらの個別の施設における各電力トポロジは、グリッド１０１からの無数の供給および負荷需要を支援してもよい。各ＬＥＭＳ２１０に関連する集約プラットフォーム１１５は、各ＬＥＭＳ２１０の入力サブブロック２１０－１において受信されたデータに基づいて、各施設における電力トポロジスキームのタイプおよび電力送達能力を識別および入手してもよい。電力トポロジスキーム、各電力トポロジにおける電力供給および負荷能力に基づいて、カスタム目標のアレイが、集約プラットフォーム１１５によって各電力トポロジに伝達されてもよい。これらの目標は、ＬＥＭＳ２１０毎に調整される充電および放電命令の群を含んでもよく、これは、応答して、設定点コマンドまたは設定点コマンドの群機能を生成し、局所施設レベルにおける１つまたはそれを上回

る各局所発電資産に送達する。

【０１８１】

本明細書に提示される前述の電力トポロジは、１つまたはそれを上回る局所混合発電施設におけるＬＥＭＳ、局所発電資産、サブコンポーネント、デバイス、およびその中の相互接続の可能性として考えられる内部構成およびレイアウトスキームのいくつかの実施例を提供する。しかしながら、そのような実施例は、各施設において動作する局所資産、システム、サブシステム、および／またはデバイスの数、サイズ、容量、地理的場所、相互接続、または性質の観点からの範囲における限定であることを意味しない。加えて、上記に説明される電力トポロジは、局所資産（ＥＶＳＥ、ＦＥＳ、ＬＧＲ）の他の変形、組み合わせ、および数を含んでもよい。さらに、ＬＥＭＳは、サイズ、場所、または電力容量にかかわらず、限定ではないが、設備管理システム（ＦＭＳ）、熱発電システム、および燃料セルシステムを含む、他のタイプの局所発電システムとともに動作してもよい。

【０１８２】

局所電力トポロジの組み合わせを制御するための動的かつ相乗的システムおよび方法

【０１８３】

別の実施形態では、外部エンティティ（例えば、集約プラットフォーム１１５）によって実行される前方確率ベースの学習を適用するための動的かつ相乗的システムおよび方法が、異なる施設場所における制御可能な局所発電資産（ＥＶ、ＥＶＳＥ、バッテリ、ＬＧＲ）を有する局所電力トポロジの組み合わせを制御し、１つまたはそれを上回るＥＶＳＥから外部エンティティにリアルタイムステータス情報を通信することができ、それによって、設定点が、目標およびグリッドサービス要件を満足させるために、決定され、局所レベルにおける各ＥＶＳＥに伝達される。

【０１８４】

各電力トポロジを管理する制御権限に従って、外部エンティティは、各局所施設におけるＬＥＭＳを用いて１つまたはそれを上回るＥＶＳＥの動作制御を適用し、および／または交渉してもよい。いくつかの電力トポロジでは、外部エンティティは、いくつかの局所施設におけるＬＥＭＳの全権限を有し、外部エンティティがこれらの局所施設における局所資産にわたる完全な電力管理を有することを可能にし得る。他の電力トポロジでは、ＬＥＭＳは、別の外部団体の権限下にあってもよく、それを通して、外部エンティティは、これらの他の施設における局所資産への設定点を伝達し、電力設定を調節することに先立って、制御を交渉しなければならない。いずれの場合も、いったん局所ＥＶＳＥの制御が、外部エンティティによって確立されると、設定点が、その動作電力状態を変化させ、目標およびグリッドサービス要件に関連する１つまたはそれを上回る動作条件を満足させるために、局所ＥＶＳＥに伝達される。上記に議論される電力トポロジが、適用可能であるが、図１、２、５－７、１６－２１に提示される電力トポロジに限定されないことに留意されたい。

【０１８５】

全体として、各電力トポロジにおける発電および貯蔵能力および容量は、短い時間周期にわたって変化し得、局所施設レベルにおける電力動態は、ＥＶＳＥにおけるＥＶの可用性、ＥＶの充電／放電状態、ＥＶの充電モード（一方向性または双方向性）、およびＥＶの利用可能な電力容量に応じて、可変状態を有する。図２２－２３は、各局所電力トポロジ内の可能性として考えられる状態の実施例を描写する。例えば、図２２は、集約プラットフォーム１１５が、限定ではないが、ＥＶ電力容量、ＥＶ可用性、ＥＶ充電モード等を含む、全てのステータス情報を各局所施設におけるＥＶＳＥに接続されるＥＶからリルタイムで取得し得る、時間Ｔ０における初期状態Ｓ０における局所電力トポロジ（２００－１－２００－６）の組み合わせを図示する。初期状態Ｓ０に基づいて、集約プラットフォーム１１５は、各局所施設における将来的発電および貯蔵能力を予測および予想し、目標およびグリッドサービス要件を満たすために、各局所施設に配置される局所発電資産に適用され得る設定点モデルのアレイを生成することができる。例えば、図２２に示される初期状態Ｓ０において、集約プラットフォーム１１５は、各局所電力トポロジ（２００－１

－２００－６）と通信し、各局所施設における局所発電資産のリアルタイムステータス情報を取得してもよい。本実施例は、初期状態Ｓ０において集約プラットフォーム１１５によって取得される局所資産（例えば、ＥＶ）毎のステータス情報を提供する、表４．０にさらに図示される。

【０１８６】

【表５－１】

表4.0–初期状態S0の実施例

局所施設	局所電力ﾄﾎﾟﾛｼﾞ	現在のｽﾃｰﾀｽ情報(S0)	標的化ｼｽﾃﾑ(EV)に適用される設定点	目標(PO)
施設1	EVSE's	EV1:(利用可能、500W、UNI) EV2:(利用可能、1,500W、BI) EV3:(該当せず) EV4:(利用可能、2,000W、BI) EV5:(該当せず) EV6:(利用可能、500W、BI) EV7:(利用可能、2,500W、BI) EV8:(利用可能、3,500W、BI)	SP1- (EV1, EV2, EV6)	PO1

【表５－２】

施設2	LGR's	該当せず	該当せず	
施設3	FES's	該当せず	該当せず	
施設4	多重混合	EV11:(該当せず) EV12:(利用可能、500W、BI) EV13:(該当せず) EV14:(利用可能、1,000W、BI)	SP4- (EV14)	PO4
施設5	DLA	EV9:(利用可能、1,000W、UNI) EV10:(利用可能、1,500W、BI)	SP9-10 (EV10)	PO5
施設6	EVSE(直接接続)	EV15:(利用可能、1,000W、UNI) EV16:(利用可能、500W、BI) EV17:(利用可能、1,500W、UNI)	SP6- (EV15)	PO6

【０１８７】

表４．０および図２２は、局所電力トポロジから初期状態Ｓ０において集約プラットフォーム１１５によって取得されるステータス情報の実施例を描写し、施設識別番号、電力トポロジタイプ、ＥＶ資産（Ｅ１－Ｅ１７）の可用性、ＥＶ電力容量、およびＥＶモード能力を示す。初期状態Ｓ０におけるステータス情報から、集約プラットフォーム１１５は、設定点（ＳＰ１－ＳＰ６）を生成し、１つまたはそれを上回る標的化システム（例えば、ＥＶ）に適用し、１つまたはそれを上回る電力設定および／または電力動作モードを調節し、各施設レベル（２００－１－２００－６）における１つまたはそれを上回る目標（ＰＯ１－ＰＯ６）を満足させ、かつ電力トポロジ全体に関する目標を満たすことができる

。さらに、集約プラットフォーム１１５は、可能性として考えられる将来的状態（Ｓ１、Ｓ２、．．．、ＳＮ）に基づく無数の計算を実施し、それらの将来的状態における目標を生産する設定点を決定することができる。

【０１８８】

図２３は、時間Ｔ１における可能性として考えられる将来的状態Ｓ１における局所電力トポロジ（２００－１－２００－６）の組み合わせを図示し、時間Ｔ１＞Ｔ０である。将来的状態Ｓ１において、限定ではないが、局所資産（ＥＶ、ＥＶＳＥ）の可用性、ＥＶ電力容量、およびＥＶモード能力を含む、多くの可能性として考えられる事象が、各局所施設における電力動態に影響を及ぼし得る。表５．０は、将来的状態Ｓ１における電力動態に影響を及ぼす、局所施設のうちのいくつかにおける新しい事象を描写する。例えば、これらの事象は、局所資産の可用性（ＥＶ３、ＥＶ５：利用可能、ＥＶ１６：利用不可能）の変化、ＥＶ電力容量変化（ＥＶ６：－１ｋＷ、ＥＶ８：－３ｋＷ）、およびＥＶモード能力変化（ＥＶ１：ＵＮＩ－＞ＢＩ、ＥＶ３：ＢＩ、ＥＶ８：ＢＩ－＞ＵＮＩ）を含むことができる。

【０１８９】

【表６】

表5.0–将来的状態S1、T1(T1>T0)の実施例

局所施設	局所電力ﾄﾎﾟﾛｼﾞ	将来的ｽﾃｰﾀｽ情報(S1)	標的化ｼｽﾃﾑ(EV)に適用される設定点	ｴﾈﾙｷﾞｰまたは電気目標(PO)
施設 1	EVSE's	EV1:(利用可能、500W、BI) EV2:(利用可能、1,500W、BI) EV3:(利用可能、1,000W、BI) EV4:(利用可能、2,000W、BI) EV5:(利用可能、1,500W、UNI) EV6:(利用可能、1,500W、BI) EV7:(利用可能、2,500W、BI) EV8:(利用可能、500W、UNI)	SP1- (EV2, EV4, EV8)	PO1
施設 2	LGR's	該当せず	該当せず	
施設 3	FES's	該当せず	該当せず	
施設 4	多重混合	EV11:(該当せず) EV12:(利用可能、500W、BI) EV13:(該当せず) EV14:(利用可能、1,000W、BI)	SP4- (EV12, EV14)	PO4
施設 5	DLA	EV9:(利用可能、1,000W、UNI) EV10:(利用可能、1,500W、BI)	SP9-10 (EV9, EV10)	PO5
施設 6	EVSE(直接接続)	EV15:(利用可能、1,000W、UNI) EV16:(該当せず) EV17:(利用可能、1,500W、UNI)	SP6- (EV15)	PO6

【０１９０】

図２４は、時間Ｔ２における可能性として考えられる将来的状態Ｓ２における局所電力

トポロジ（２００－１－２００－６）の組み合わせを図示し、時間Ｔ２＞Ｔ１である。個々の局所資産（例えば、ＥＶ１－ＥＶ１７）に起因する変化に加えて、局所施設におけるシステムレベル変化が、生じ得、これは、電力トポロジ全体の電力動態を増大または減少させ得る。例えば、図２４および表６．０に示されるように、局所施設１（２００－１）における電力可用性は、もはや可用ではなく、グリッドサービスのために集約プラットフォーム１１５に利用可能である。

【０１９１】

【表７】

表6.0-将来的状態S2、T2(T2>T1)の実施例

局所施設	局所電力ﾄﾎﾟﾛｼﾞｰ	将来的ｽﾃｰﾀｽ情報(S2)	標的化ｼｽﾃﾑ(EV)に適用される設定点	ｴﾈﾙｷﾞｰまたは電気目標(PO)
施設1	EVSE`s	EV1:(該当せず) EV2:(該当せず) EV3:(該当せず) EV4:(該当せず) EV5:(該当せず) EV6:(該当せず) EV7:(該当せず) EV8:(該当せず)	該当せず	PO1
施設2	LGR`s	該当せず	該当せず	
施設3	FES`s	該当せず	該当せず	
施設4	多重混合	EV11:(該当せず) EV12:(利用可能、500W、BI) EV13:(該当せず) EV14:(利用可能、1,000W、BI)	SP4- (EV12, EV14)	PO4
施設5	DLA	EV9:(利用可能、1,000W、UNI) EV10:(利用可能、1,500W、BI)	SP9-10 (EV9, EV10)	PO5
施設6	EVSE(直接接続)	EV15:(利用可能、1,000W、UNI) EV16:(該当せず) EV17:(利用可能、1,500W、UNI)	SP6- (EV15, EV17)	PO6

【０１９２】

上記に開示される状態Ｓ０－Ｓ２が、各局所電力トポロジおよび全体としての電力トポロジ全体における電力動態に影響を及ぼす無数の状態のうちのいくつかの実施例のみを提示することに留意されたい。初期状態Ｓ０および動的予測モデルおよび方法に基づいて、集約プラットフォーム１１５は、将来的状態における局所電力トポロジに関する目標を決定するために、無数の電力動態を考慮することができる。

【０１９３】

図２５は、それによって集約プラットフォーム１１５が、限定ではないが、グリッド全体レベル条件、局所レベル条件、ＥＶＳＥの最良の混合、最大収益生成、異なる計画期間、および／または他のグリッドサービス要件に基づく目標を含む、エネルギーまたは電気目標を満たすために、設定点を動的に予測、決定、および計算し得る、初期状態Ｓ０にお

いて開始する多数の状態の略図を描写する。加えて、将来的状態Ｓ１、Ｓ２、．．．ＳＮは、概して、以前の状態において集約プラットフォーム１１５によって行われた電力設定変更および各局所施設における電力動態の変化に影響を及ぼす任意の事象に依存する。さらに、集約プラットフォーム１１５は、前方確率ベースの学習を実装および実行し、１つまたはそれを上回る所望のグリッドサービス目標を達成するための設定点を計算するために、将来的状態の並べ替えを実施してもよい。

【０１９４】

あるＬＥＭＳ利点

【０１９５】

ＬＥＭＳ２１０の利点は、局所施設において展開される局所資産（ＥＶＳＥおよびＬＧＲ）の混合物を制御および活用し、グリッドサービスをグリッド１０１に送達するためにその独自の仮想発電所として作用する各施設からの生成された電力の混合物を組み合わせることによって、局所施設レベルにおけるエネルギー管理を促進するためのその知的認識および能力である。加えて、ＬＥＭＳ２１０は、グリッド１０１からの調整または需要応答目標を含む、グリッドサービスの目標を、それらの目標を満たすために各局所資産における電力充電および放電を制御する動作設定点を伝達することによって、効果的に取り扱い、履行するための能力を有する。別の利点では、ＬＥＭＳ２１０は、これが局所資産およびサブコンポーネントから受信する入力データおよび感知データに基づいて、局所施設においてリアルタイムで必要とされる電力容量への設定点を計算するための能力を有する。加えて、グリッドサービスに関する目標は、感知メータの前または感知メータの後で測定され、これらの目標に応答して、動作設定点を策定し、生成し、次いで、局所資産に伝達するための複数の標的をＬＥＭＳ２１０に提供し得る。さらに、ＬＥＭＳ２１０は、制御可能である局所資産を調整し、ある場合には、制御されることができない局所資産から入力データを入手し、局所施設２００における目標を満たすために、局所資産（制御可能および制御不可能の両方）に影響を及ぼす、決定を行い、設定点を生成することができる。グリッドサービスは、住宅用住居、商業用建物、および産業設備によって消費される電力から発するグリッドへの負荷、または太陽光電力、風力電力、または他の発電源によって供給される電力から生じるグリッドへの余剰電力によって影響を受け、それによって、施設毎に目標を決定し得る。全体として、ＬＥＭＳ２１０は、各局所施設（２００－１－２００－ｎ）における請求節約および収益生成の目的のために、局所施設レベルにおけるエネルギー管理を促進し、グリッド１０１への負荷および余剰需要に応答して、グリッドサービスの動的性質および目標を効果的に満たすことができる。

付加的考慮事項

【０１９６】

先述の説明は、任意の当業者が、本明細書に説明される種々の実装を実践することを可能にするために提供される。本明細書に議論される実施例は、請求項に記載される範囲、適用性、または実装の限定ではない。これらの実装の種々の修正は、当業者に容易に明白であり、本明細書に定義される一般的原理は、他の実装に適用されてもよい。例えば、変更が、本開示の範囲から逸脱することなく、議論される要素の機能および配列において行われてもよい。種々の実施例は、適宜、種々のプロシージャまたはコンポーネントを省略、代用、または追加してもよい。例えば、説明される方法は、説明されるものと異なる順序において実施されてもよく、種々のステップが、追加される、省略される、または組み合わせられてもよい。また、いくつかの実施例に関して説明される特徴は、いくつかの他の実施例において組み合わせられてもよい。例えば、装置が、本明細書に記載される任意の数の側面を使用して、実装されてもよい、または方法が、実践されてもよい。加えて、本開示の範囲は、本明細書に記載される本開示の種々の側面に加えた、またはそれ以外の他の構造、機能性、または構造および機能性を使用して実践される、そのような装置または方法を網羅することを意図している。本明細書に開示される本開示の任意の側面が、請求項の１つまたはそれを上回る要素によって具現化され得ることを理解されたい。

【０１９７】

本明細書に使用されるように、単語「例示的」は、「実施例、事例、または例証としての役割を果たすこと」を意味する。「例示的」として本明細書に説明される任意の側面は、必ずしも、他の側面よりも好ましい、または有利であるとして解釈されるものではない。

【０１９８】

本明細書に使用されるように、アイテムのリスト「のうちの少なくとも１つ」に言及する語句は、単一の部材を含む、それらのアイテムの任意の組み合わせを指す。実施例として、「ａ、ｂ、またはｃのうちの少なくとも１つ」は、ａ、ｂ、ｃ、ａ－ｂ、ａ－ｃ、ｂ－ｃ、およびａ－ｂ－ｃ、および同一の要素の倍数との任意の組み合わせ（例えば、ａ－ａ、ａ－ａ－ａ、ａ－ａ－ｂ、ａ－ａ－ｃ、ａ－ｂ－ｂ、ａ－ｃ－ｃ、ｂ－ｂ、ｂ－ｂ－ｂ、ｂ－ｂ－ｃ、ｃ－ｃ、およびｃ－ｃ－ｃ、またはａ、ｂ、およびｃの任意の他の順序付け）を網羅することを意図している。

【０１９９】

本明細書に使用されるように、用語「決定すること」は、多種多様なアクションを包含する。例えば、「決定すること」は、計算すること、算出すること、処理すること、導出すること、調査すること、ルックアップすること（例えば、テーブル、データベース、または別のデータ構造においてルックアップすること）、確認すること、および同等物を含んでもよい。また、「決定すること」は、受信すること（例えば、情報を受信すること）、アクセスすること（例えば、メモリ内のデータにアクセスすること）、および同等物を含んでもよい。また、「決定すること」は、解決すること、選択すること、選定すること、確立すること、および同等物を含んでもよい。

【０２００】

本明細書に開示される方法は、本方法を達成するための１つまたはそれを上回るステップまたはアクションを含む。方法ステップおよび／またはアクションは、請求項の範囲から逸脱することなく、相互と入れ替えられてもよい。言い換えると、ステップまたはアクションの具体的順序が規定されない限り、具体的ステップおよび／またはアクションの順序および／または使用は、請求項の範囲から逸脱することなく、修正されてもよい。さらに、上記に説明される方法の種々の動作は、対応する機能を実施することが可能な任意の好適な手段によって実施されてもよい。手段は、限定ではないが、回路、特定用途向け集積回路（ＡＳＩＣ）、またはプロセッサを含む、種々のハードウェアおよび／またはソフトウェアコンポーネントおよび／またはモジュールを含んでもよい。概して、図に図示される動作が、存在する場合、それらの動作は、類似する付番を伴う対応する対応物の手段＋機能コンポーネントを有してもよい。

【０２０１】

以下の請求項は、本明細書に示される実装に限定されることを意図しておらず、請求項の言語と一貫する全範囲を与えられるものである。請求項内で、単数形における要素への言及は、具体的にそのように記載されない限り、「唯一無二」を意味すること意図しておらず、むしろ、「１つまたはそれを上回るもの」を意味することを意図している。別様に具体的に記載されない限り、用語「いくつか」は、１つまたはそれを上回るものを指す。いかなる請求項要素も、要素が語句「～のための手段」を使用して明確に列挙されない、または方法請求項の場合に、要素が語句「～のためのステップ」を使用して列挙されない限り、３５　Ｕ．Ｓ．Ｃ．　§１１２（ｆ）（米国特許法第１１２条（ｆ））の条項の下で解釈されるものではない。当業者に公知である、または後に公知となる、本開示全体を通して説明される種々の側面の要素に対する全ての構造的および機能的均等物は、参照することによって明確に本明細書に組み込まれ、請求項によって包含されることを意図している。また、本明細書に開示されるいかなるものも、そのような開示が請求項に明示的に列挙されるかどうかにかかわらず、公衆に供されることを意図していない。

【図面】

【図１】

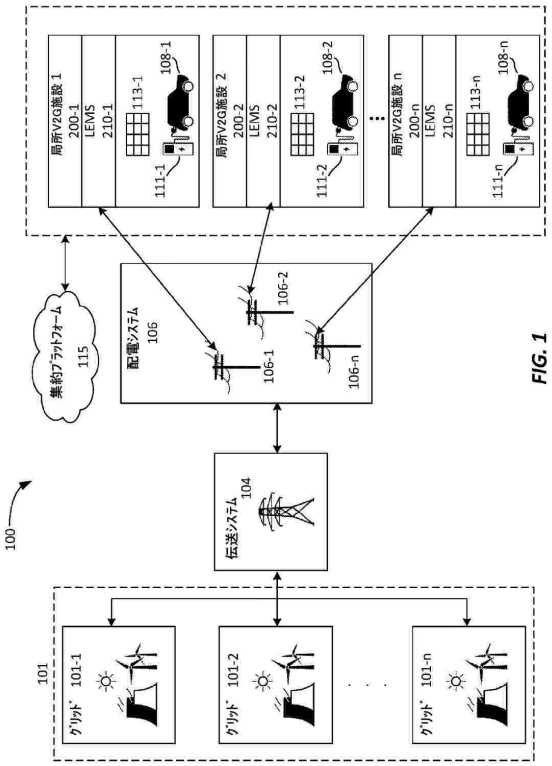


FIG. 1

【図２Ａ】

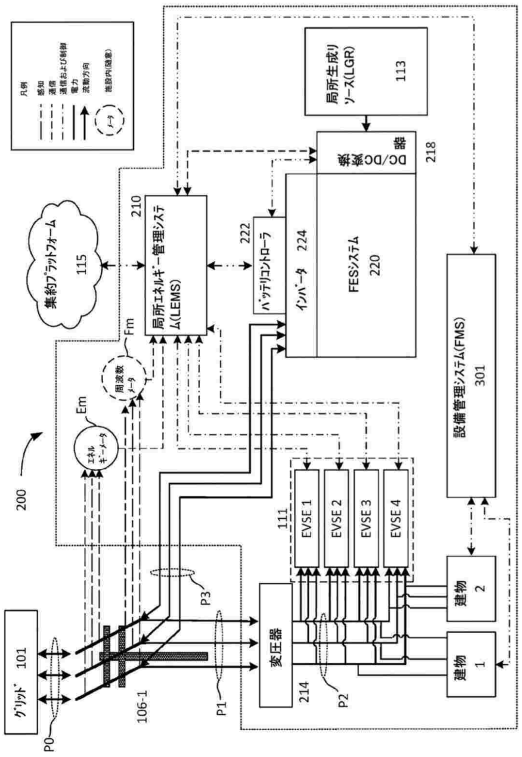


FIG. 2A

【図２Ｂ】

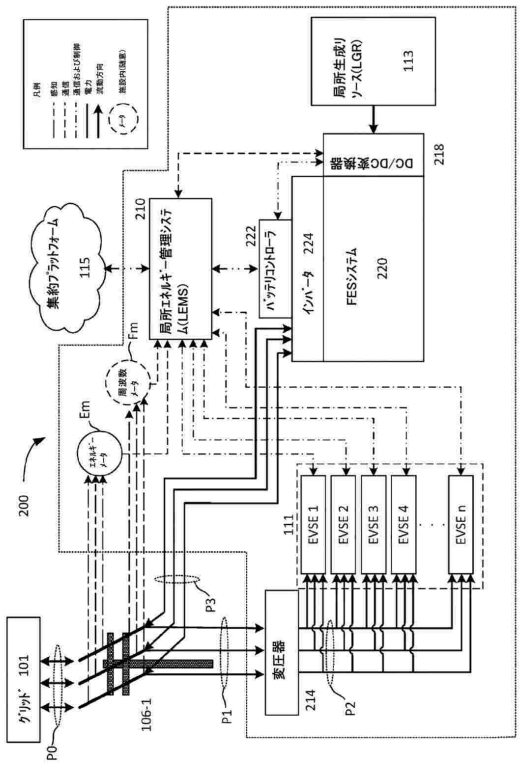


FIG. 2B

【図３】

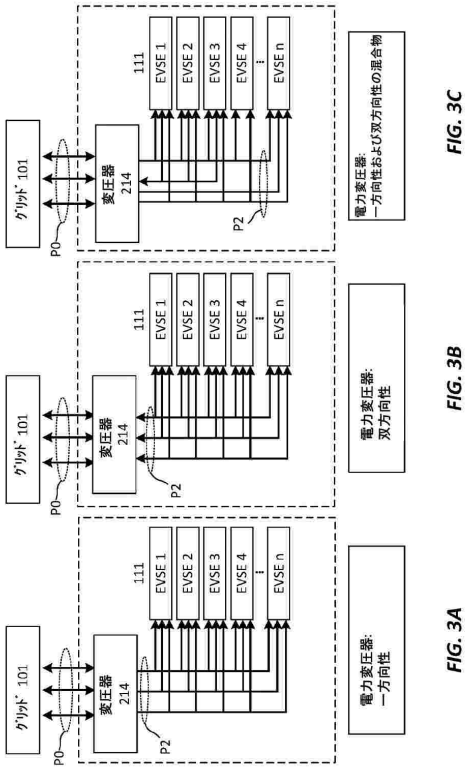


FIG. 3C

FIG. 3B

FIG. 3A

【図４】

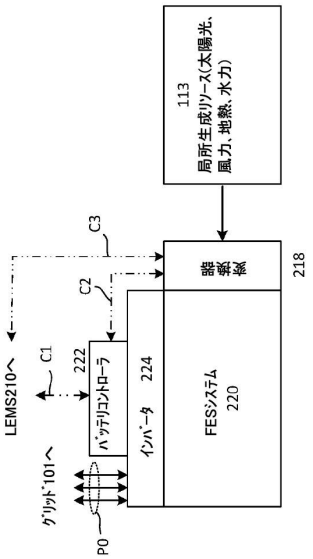


FIG. 4

【図５】

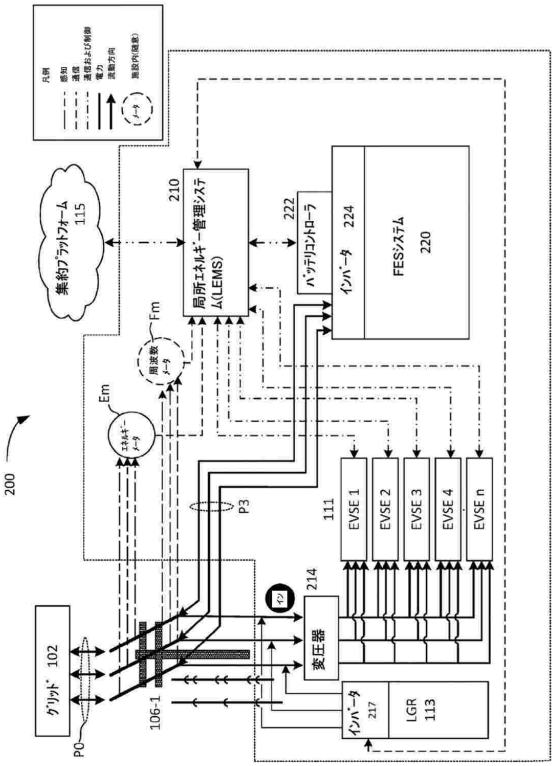


FIG. 5

【図６】

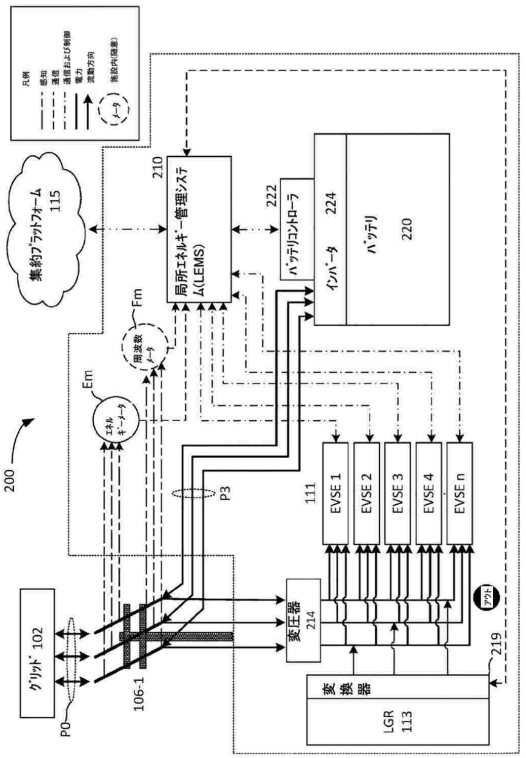


FIG. 6

【図７】

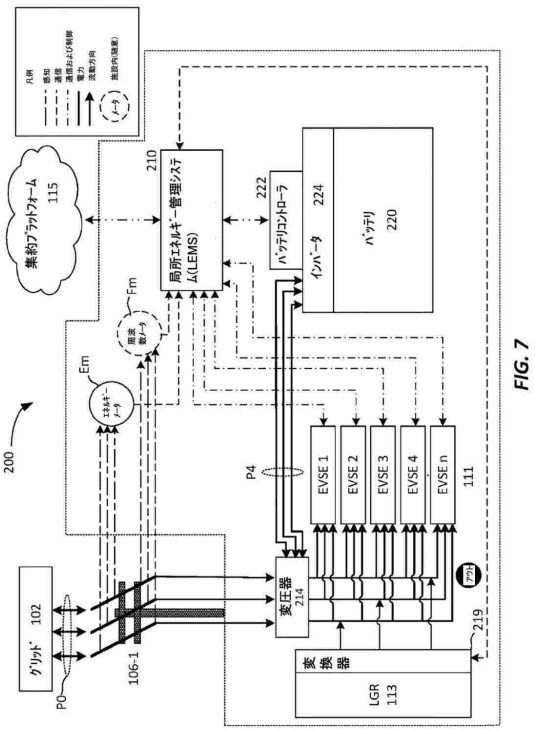


FIG. 7

【図８】

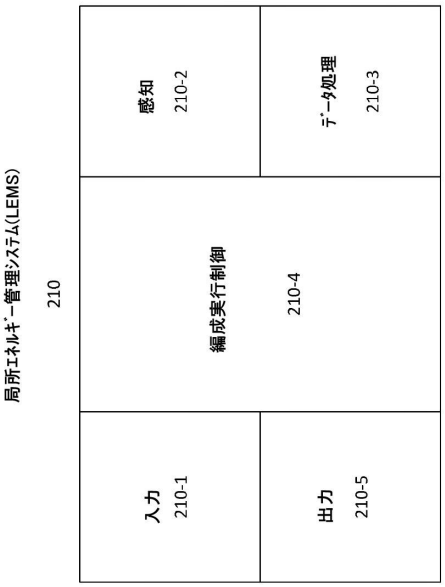


FIG. 8

【図９】

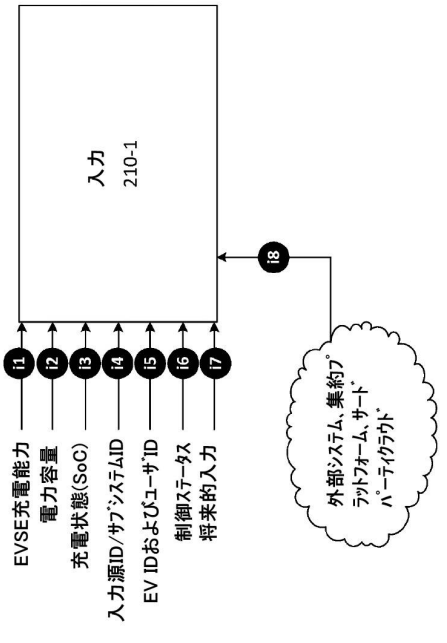


FIG. 9

【図１０】

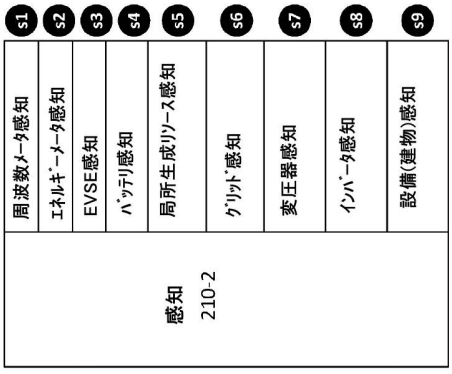


FIG. 10

【図１１】

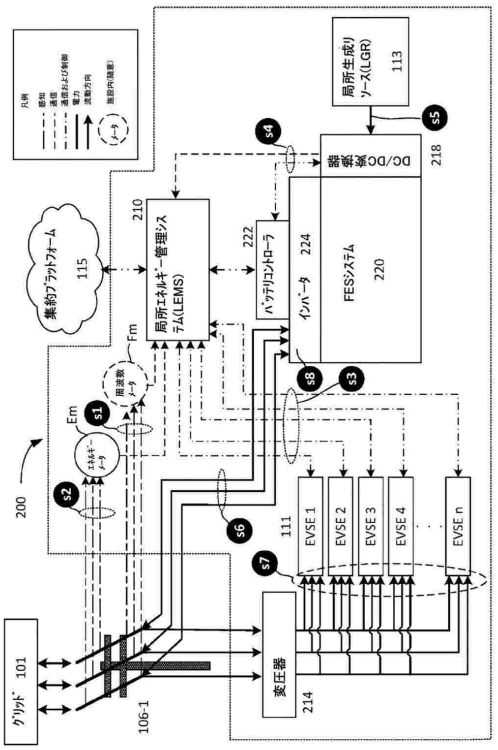


FIG. 11

【図１２】

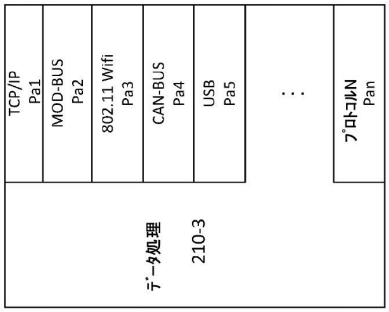


FIG. 12

【図１３】

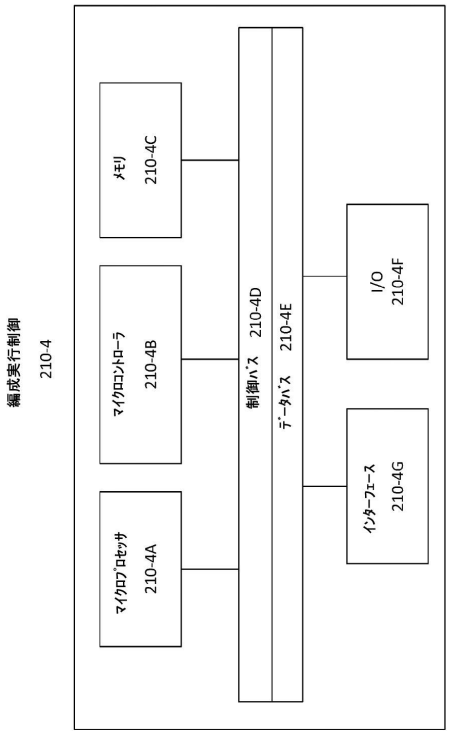


FIG. 13

【図１４】

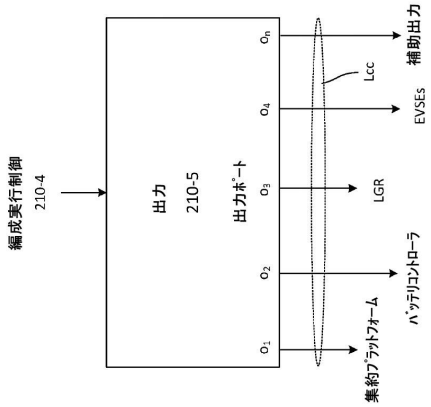


FIG. 14

【図１５】

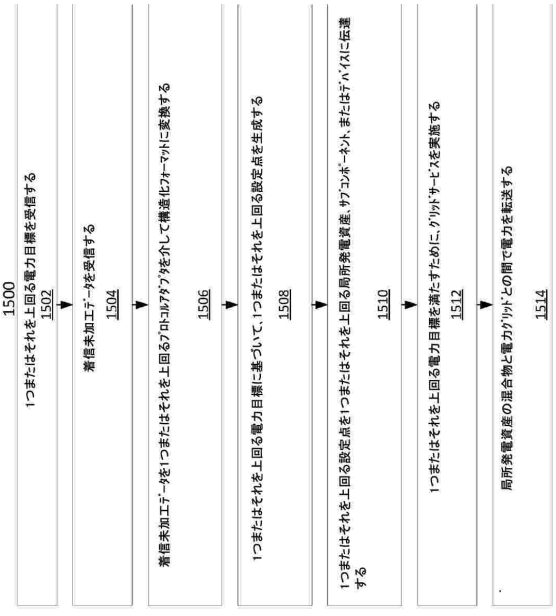


FIG. 15

【図１６】

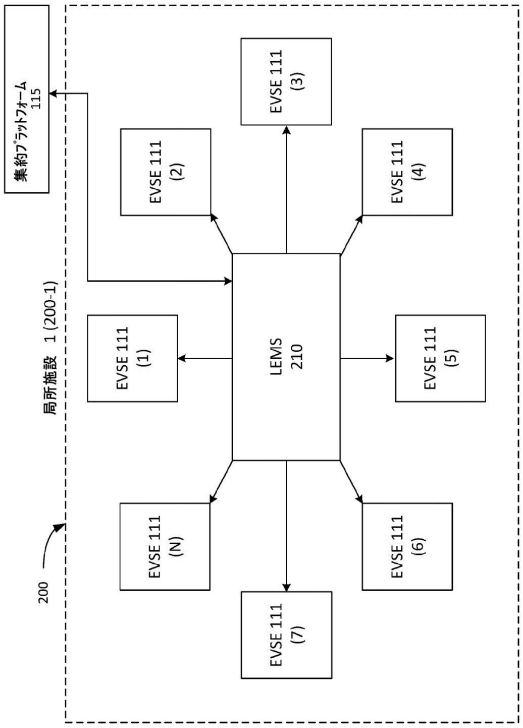


FIG. 16

【図１７】

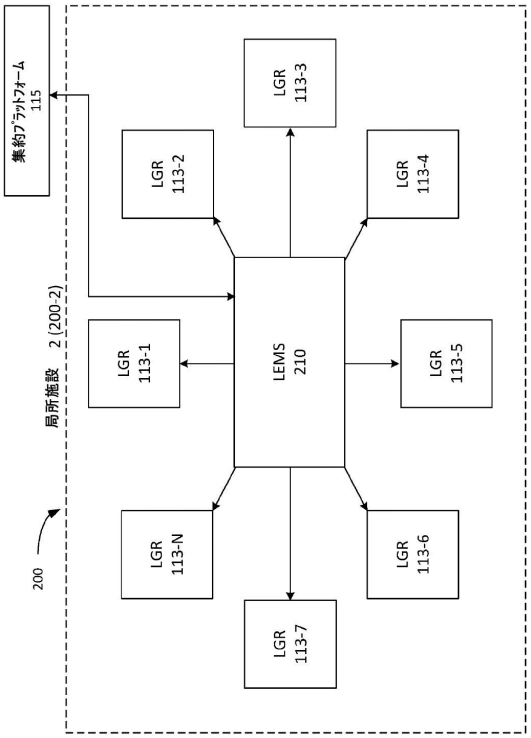


FIG. 17

【図１８】

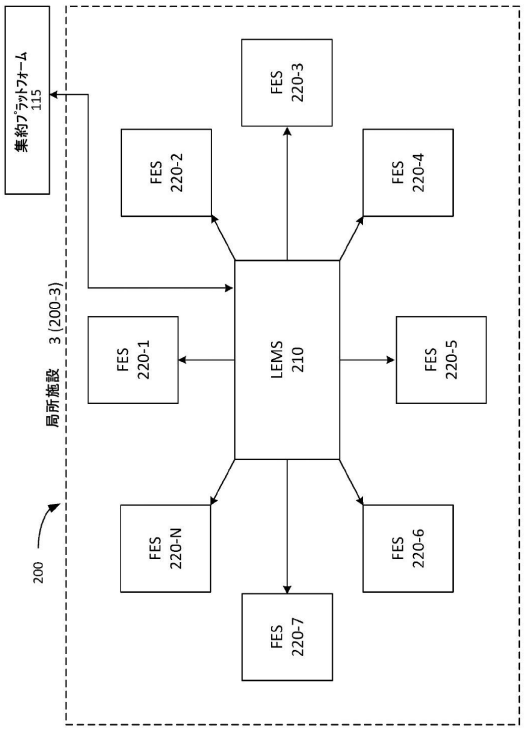


FIG. 18

【図１９】

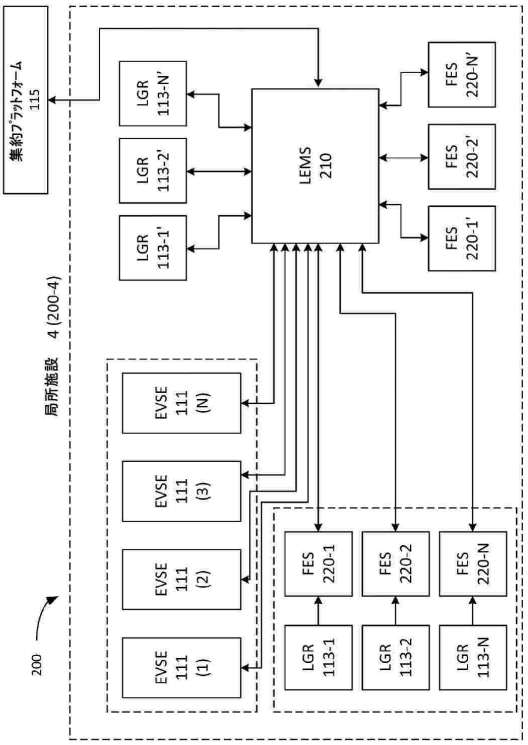


FIG. 19

【図２０】

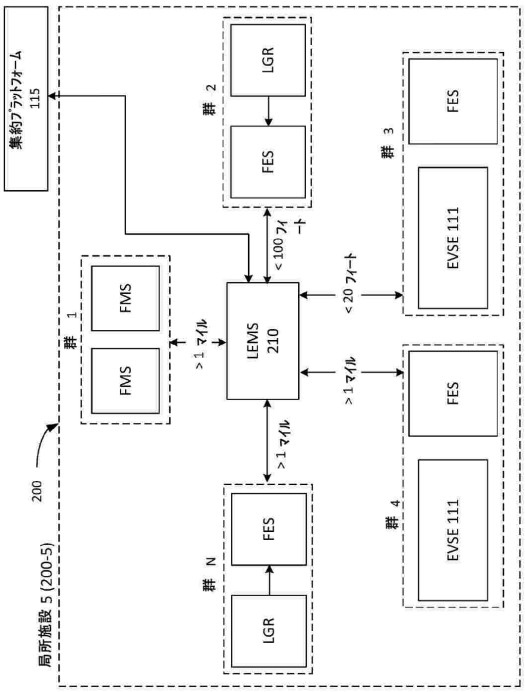


FIG. 20

【図２１】

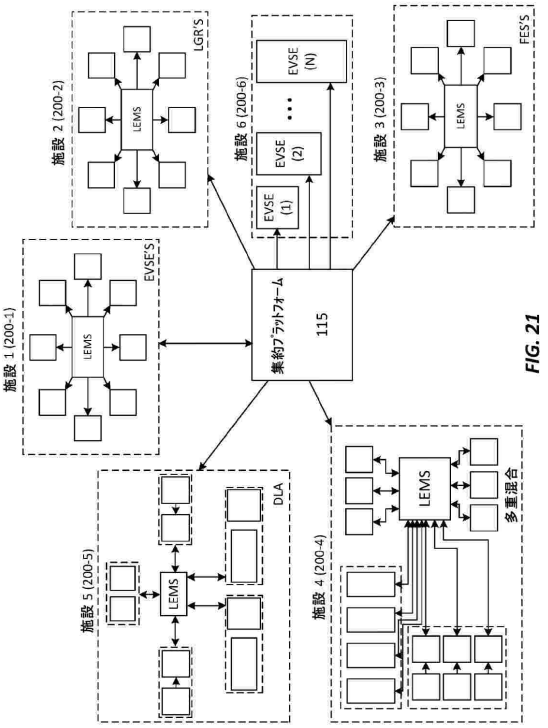


FIG. 21

【図２２】

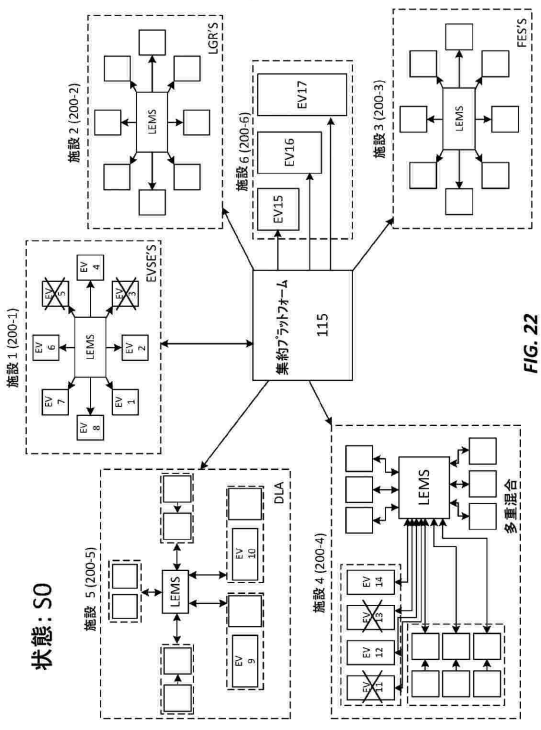


FIG. 22

【図２３】

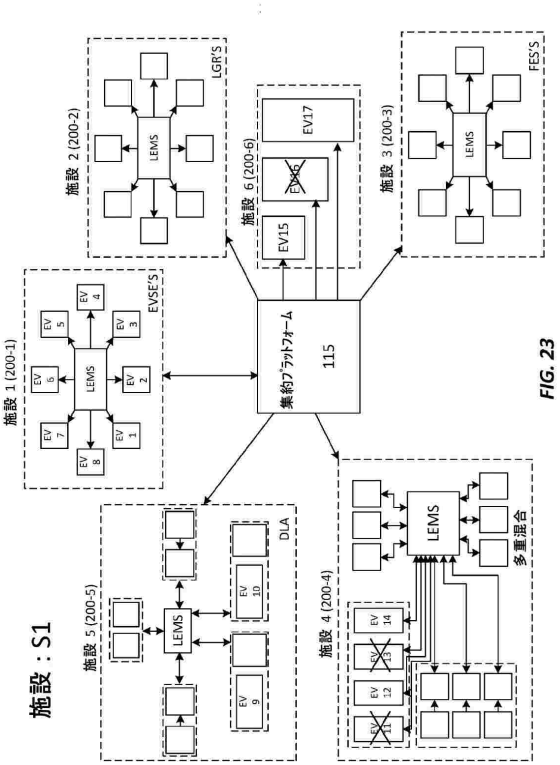


FIG. 23

【図２４】

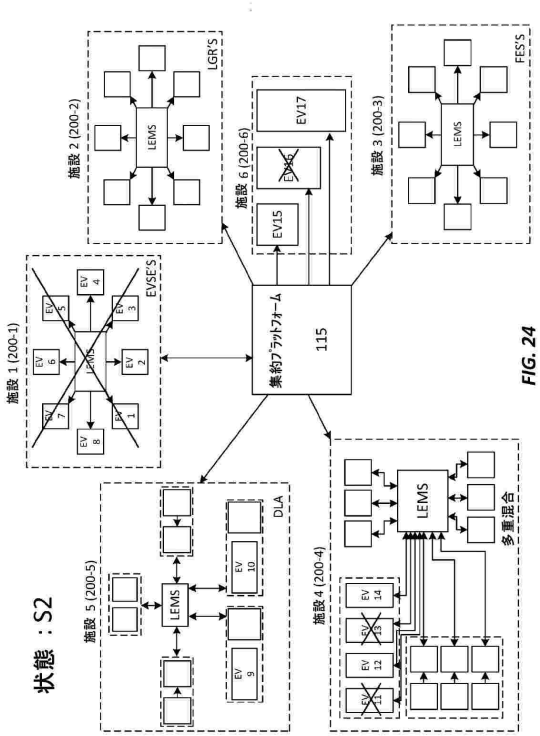


FIG. 24

【図２５】

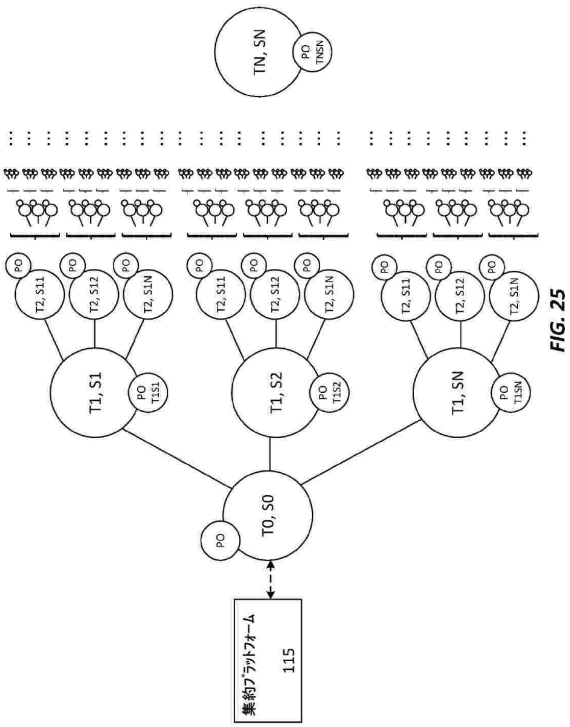


FIG. 25

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/US2023/064301

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. H02J3/14 H02J3/38 B60L53/50 B60L53/63 B60L53/67
B60L55/00
ADD.
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)
H02J B60L

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

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2011/276194 A1 (EMALFARB HAL A [US] ET AL) 10 November 2011 (2011-11-10) paragraphs [0015] - [0075]; figures 1-6	1-64
A	WO 2019/153305 A1 (ABB SCHWEIZ AG [CH]; HUANG XING [CN]; XIE HAILIAN [CN]; GE JUNJIE [CN]) 15 August 2019 (2019-08-15) the whole document	1-64
A	WO 2018/098400 A1 (UNIV CALIFORNIA [US]) 31 May 2018 (2018-05-31) the whole document	1-64
A	US 2020/023747 A1 (LOGVINOV OLEG [US] ET AL) 23 January 2020 (2020-01-23) the whole document	1-64

☐ 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	Date of mailing of the international search report
30 June 2023	10/07/2023

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Hunckler, José

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2005)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/US2023/064301

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2011276194 A1	10-11-2011	US 2011276194 A1	10-11-2011
		WO 2012154936 A2	15-11-2012
WO 2019153305 A1	15-08-2019	NONE	
WO 2018098400 A1	31-05-2018	NONE	
US 2020023747 A1	23-01-2020	EP 3585641 A1	01-01-2020
		US 2020023747 A1	23-01-2020
		WO 2018156732 A1	30-08-2018

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (April 2005)

フロントページの続き

(51)国際特許分類	ＦＩ		テーマコード（参考）
	Ｈ０２Ｊ	7/00	Ｐ

,NA,RW,SD,SL,ST,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,RU,TJ,TM),EP(AL,AT,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR,GB,GR,HR,HU,IE,IS,IT,LT,LU,LV,MC,ME,MK,MT,NL,NO,PL,PT,RO,RS,SE,SI,SK,SM,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,KM,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AO,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BH,BN,BR,BW,BY,BZ,CA,CH,CL,CN,CO,CR,CU,CV,CZ,DE,DJ,DK,DM,DO,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,GT,HN,HR,HU,ID,IL,IN,IQ,IR,IS,IT,JM,JO,JP,KE,KG,KH,KN,KP,KR,KW,KZ,LA,LC,LK,LR,LS,LU,LY,MA,MD,MG,MK,MN,MW,MX,MY,MZ,NA,NG,NI,NO,NZ,OM,PA,PE,PG,PH,PL,PT,QA,RO,RS,RU,RW,SA,SC,SC,SD,SE,SG,SK,SL,ST,SV,SY,TH,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC,VN,WS,ZA,ZM,ZW

（特許庁注：以下のものは登録商標）

１．ＰＹＴＨＯＮ

２．ＶＥＲＩＬＯＧ

弁護士　山本 健策

(72)発明者　レムサデク， ハムザ

アメリカ合衆国 カリフォルニア ９２１０６， サンディエゴ， ヒストリック デケーター ロード ２４８８， スイート ２００

(72)発明者　ポワラスネ， グレゴリー

アメリカ合衆国 カリフォルニア ９２１０６， サンディエゴ， ヒストリック デケーター ロード ２４８８， スイート ２００

Ｆターム（参考）　5G066　AE09 HA15 HB06 HB09 JA01 JB03

5G503　AA01 AA06 AA07 BA04 BB01 DA07 FA06