

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6541005号
(P6541005)

(45) 発行日 令和1年7月10日(2019.7.10)

(24) 登録日 令和1年6月21日(2019.6.21)

(51) Int. Cl.		F I			
GO2B	27/02	(2006.01)	GO2B	27/02	Z
GO9F	9/00	(2006.01)	GO9F	9/00	313
HO4N	13/322	(2018.01)	HO4N	13/322	
HO4N	13/332	(2018.01)	HO4N	13/332	

請求項の数 4 (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2016-206347 (P2016-206347)
 (22) 出願日 平成28年9月14日(2016.9.14)
 (65) 公開番号 特開2018-45217 (P2018-45217A)
 (43) 公開日 平成30年3月22日(2018.3.22)
 審査請求日 平成30年1月24日(2018.1.24)

特許権者において、権利譲渡・実施許諾の用意がある。

早期審査対象出願

(73) 特許権者 516315373
 伊藤 克之
 群馬県高崎市八千代町三丁目16番11号
 (72) 発明者 伊藤 克之
 群馬県高崎市八千代町三丁目16番11号

審査官 堀部 修平

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 遠景画像装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

画像を表示する画像表示装置と、

可視光の波長よりやや大きく、かつ2 μm以下の開口径を有する開口が複数設けられ、前記画像表示装置の表示面に密接して配置されるマスクと、

前記マスクの位置に前側焦点面を有する一つの両眼間隔より大きい口径の凸レンズと、
 前記凸レンズを通して前記マスクの複数の前記開口から回折により発生する複数の発散する球面波を両眼にて観測する観測位置とを備え、

前記画像表示装置で表示された前記画像を遠景として観測することを特徴とする遠景画像装置。

【請求項2】

画像を表示する右眼用画像表示装置と、

可視光の波長よりやや大きく、かつ2 μm以下の開口径を有する開口が複数設けられ、前記右眼用画像表示装置の表示面に密接して配置される右眼用マスクと、

前記右眼用マスクの位置に前側焦点面を有する一つの右眼用凸レンズと、

前記右眼用凸レンズを通して前記右眼用マスクの複数の前記開口から回折により発生する複数の発散する球面波を観測者の右眼にて観測する右眼用観測位置と、

画像を表示する左眼用画像表示装置と、

可視光の波長よりやや大きく、かつ2 μm以下の開口径を有する開口が複数設けられ、前記左眼用画像表示装置の表示面に密接して配置される左眼用マスクと、

前記左眼用マスクの位置に前側焦点面を有する一つの左眼用凸レンズと、
 前記左眼用凸レンズを通して前記左眼用マスクの複数の前記開口から回折により発生する複数の発散する球面波を観測者の左眼にて観測する左眼用観測位置とを備え、
 前記右眼用画像表示装置と前記左眼用画像表示装置で表示された画像を遠景として観測することを特徴とする遠景画像装置。

【請求項 3】

請求項 1 の前記凸レンズが可変焦点レンズであって、前記可変焦点レンズの焦点距離を電氣的に駆動することにより、観測される遠景画像の表示距離を変更することを特徴とする請求項 1 に記載の遠景画像装置。

【請求項 4】

請求項 2 の前記右眼用凸レンズと前記左眼用凸レンズが可変焦点レンズであって、前記可変焦点レンズの焦点距離を電氣的に駆動することにより、観測される遠景画像の距離を変更することを特徴とする請求項 2 に記載の遠景画像装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、画像表示装置に表示された画像を遠景（遠方の物体）として観測する遠景画像装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

実際に人が遠景を見るとき、遠景を構成する物体と両眼との距離が十分に大きいので物体の各点からの光線は平面波となり、両眼の水晶体等のレンズ作用により網膜上に遠景の倒立像が映し出される。人が遠景であると自然な距離感覚を得るには、両眼が同じ方向を向き、両眼と物体とを結ぶ二つの線が作る角度である両眼視差がほぼゼロであることと、同時に両眼の水晶体の厚さを調節するピント調節作用が平面波を網膜に結像させるように水晶体を薄くしていることが必要となる。

【0003】

遠景画像装置は一般には知られていないが、近い技術の装置として立体像を観測する立体画像装置がある。立体画像装置には多くの方式が提案されているが、一方式として、液晶表示装置によって偏向方向を切り替えた右眼用画像と左眼用画像を作製し、偏向眼鏡を通して右眼と左眼で各々の画像を観測することにより、右眼と左眼の両眼視差から立体視させる装置が知られている。

【0004】

しかし、上記の立体画像装置において遠景を観測する場合、右眼と左眼の正面に同一の画像を表示すると両眼視差はゼロになるが、両眼のピント調節作用は画像の表示体に対して働き、遠くを見るときのような両眼のピント調節作用が発生しないため、画像が遠景であると認識できないという問題があった。観測者は両眼視差とピント調節による距離感覚が一致せず、距離感覚が不自然になり、眼の疲労や気分が悪くなるという欠点があった。

【0005】

古くは浮絵といわれた装置があり、絵をレンズを通して観測することにより遠近感が得られるとされた。浮絵に近い方式の装置で、特開 1997 - 243960 号公報には可変焦点レンズを通して画像表示部を両眼で観測する立体画像装置も提案されている。可変焦点レンズの焦点距離を変えながら画像表示部の虚像をつなぎ合わせて立体像を観測するものである。

【0006】

この方式のようにレンズを通して両眼で画像を観測した場合、画像表示部をレンズの焦点面に配置しても、画像が遠方にあるとは認識できず、画像を遠景として観測できないという問題があった。

【先行技術文献】

【特許文献】

10

20

30

40

50

【 0 0 0 7 】

【特許文献 1】特開 1 9 9 7 - 2 4 3 9 6 0 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 8 】

本発明が解決しようとする問題点は、従来の立体画像装置では画像を遠景といえるほど十分に遠くに観測できない点である。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 9 】

本発明は、画像を遠景として十分に遠くに観測するため、レンズの前側焦点面に画像からの光に対して複数の開口を設け、この複数の開口を出射した光をレンズを通して観測する構成をとり、レンズを通過した光が少なくとも両眼の間隔やレンズの口径より広い幅を有する平面波になるように、開口の開口径を波長よりやや大きく、かつ 2 ミクロンメートル以下に設定したことを最も主要な特徴とする。

【発明の効果】

【 0 0 1 0 】

本発明の遠景画像装置は、画像からの光を微小開口とレンズの作用で生成した平面波を両眼で観測するため、両眼視差がほぼゼロでピント調節を遠景に合わせて画像を観測でき、画像を遠景として自然に認識できる効果を有する。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 1 】

【図 1】本発明の遠景画像装置の実施例 1 の概略図である。

【図 2】本発明に使用されるマスクを付けた画像表示装置の説明図である。

【図 3】本発明に使用される画像表示装置としての LED パネルの説明図である。

【図 4】本発明に使用されるマスクを付けた LED 素子の説明図である。

【図 5】本発明の遠景画像装置の実施例 2 の概略図である。

【図 6】本発明の遠景画像装置の実施例 3 の概略図である。

【図 7】本発明の遠景画像装置の実施例 4 の概略図である。

【図 8】本発明の原理を示す説明図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 2 】

本発明は画像を遠景として観測するという目的を、既存の 2 次元の画像表示装置と簡易な構成で実現した。

【実施例 1】

【 0 0 1 3 】

図 1 は、本発明の遠景画像装置の実施例 1 の概略図であって、1 は画像表示装置であり、例えば液晶表示パネルや有機 EL パネル等の 2 次元の表示装置であり、バックライトで照射される透過タイプの写真や絵画でもよい。2 は凸レンズで、例えば、ガラス凸レンズやフレネルレンズであり、単レンズに限らず複数枚のレンズや光学部品を含む光学系であるが、以降は単にレンズと記載する。焦点距離は f で口径は D である。4 はマスクで画像表示装置 1 の表示部に密接して付けられている。マスク 4 の位置はレンズ 2 の前側焦点面である。遠景画像装置 1 0 は画像表示装置 1、マスク 4、レンズ 2 で構成される。3 は観測者の両眼であり、観測位置はレンズ 2 の後側焦点のあるレンズ 2 の後方である。レンズ 2 の口径 D は少なくとも両眼間隔 (約 6 5 mm) より大きい。

【 0 0 1 4 】

図 2 は本発明に使用されるマスクを付けた画像表示装置の説明図であり、正面図 (A) と側面図 (B) である。マスク 4 は拡大図に示す如く、開口 5 は光の透過部であり、他部は光の不透過部である。開口 5 は開口径 d の矩形形状または円形形状で 2 次元に並び、画像表示装置 1 の画素に対して 1 個から複数個が対応する。マスク 4 の開口率を高めるには複数個が有利である。マスク 4 は薄い透明なフィルム基材やガラス基材に、光に対して不透

明な薄い金属膜を面上にメッキや蒸着で形成した後、レーザ加工機やエッチングプロセスで開口5の金属膜を除去して作製する。または、マスク4は半導体生産のマスク板と同様に銀塩プロセスを使って作製する。

【0015】

図8は本発明の原理を示す説明図である。遠方物体33が遠方にあるので遠方物体33の一点から出た光の一部は平面波W1となってレンズ30に入射する。平面波W1はレンズ20によって収束する球面波W2となり、レンズ30の焦点面Fに集光される。焦点面Fを通過したW2は発散する球面波W3となる。前側焦点面が焦点面Fに一致するレンズ31に入射したW3は平面波W1と同様な平面波W4となる。両眼3で平面波W4を観測すると、遠方物体33が倒立して遠方に見え、遠方の距離感覚は直に遠方物体33を見たときとほぼ同等である。仮に焦点面Fに透過型拡散板を配置して観測すると、遠方物体33の像の形状は維持されるが遠方の距離感覚が消える。これは拡散板によってW3が球面波でなくなったため、単にレンズの焦点面に画像表示体をおいてレンズを通して両眼で観測しても画像が遠方には見えないことと同じ現象である。

【0016】

本発明は図8の焦点面F以降を再現するものであり、図1において、マスク4の開口5の開口径dを可視光の波長よりやや大きい値に設定すると、回折の現象からWIは発散する球面波となる。

【0017】

一般に知られるフラウンホーファ回折による強度分布は、開口5が径dの矩形形状のとき、開口5から距離f離れたレンズ2の位置で、 f/d (波長)の2倍の径を有する分布となる。開口5が径dの円形形状であれば、 $1.22 f/d$ の2倍の径を有する分布となる。図1においてWIの強度分布の径がレンズ2の口径Dより大きい条件は、 $2 f/d > D$ になり、つまり $2 f/D > d$ となる。さらにレンズの明るさを示す f/D を2、波長を $0.5 \mu\text{m}$ とすると、 $d < 2 \mu\text{m}$ となる。開口径dは約 $2 \mu\text{m}$ 以下であれば、開口5からの回折光はレンズ2の口径D以上に広がる。

【0018】

本発明ではマスク4の開口5の開口径dは、発散する球面波WIを得るため、同時に球面波WIをレンズ2の口径D以上に広げるため、可視光の波長よりやや大きく、かつ約 $2 \mu\text{m}$ 以下とした。

【0019】

図1において本発明の動作を説明すると、画像表示装置1の画素から発光した光の一部はマスク4の開口P1を通過する。開口径dは可視光の波長よりやや大きく、かつ約 $2 \mu\text{m}$ 以下なので、発散する球面波WIが発生する。開口P1はレンズ2の前側焦点面にあるので、レンズ2に入射した球面波WIは平面波WOになる。平面波WOは開口P1とレンズ2の中心を結ぶ線Qと平行に進み、観測者の両眼3に入射する。観測者の両眼3は平面波WOに対して両眼視差がほぼゼロで、同時にピント調節を遠方に合わせるので、線Qの延長方向の遠方に開口P1の像を観測し、他の開口も同様に観測するので、画像表示装置1の画像が遠方にあると観測され、画像が遠景であると自然に認識される。

【0020】

レンズ2を大型にして口径Dが両眼3の間隔より十分に大きければ、両眼3を移動して観測でき、さらに複数の観測者が同時に観測できる。

【0021】

図3は本発明の画像表示装置1として使用されるLEDパネルの説明図であって、11はLEDパネル、12はLED素子であり、LEDパネル11はLED素子12が2次元に搭載され、図視されない駆動部によって画像を表示する。

【0022】

図4は本発明に使用されるマスクを付けたLED素子の説明図である。正面図と断面図である。LED素子12のLED発光部13はマスク14で被覆されている。マスク14は金属薄膜等の発光を透過させない素材で形成される。マスク14はLED素子12の製造

10

20

30

40

50

工程の中で作製される。図 2 で説明したマスク 4 と同様に開口 1 5 は開口径 d の矩形形状または円形形状で、2 次元に並ぶ。液晶表示パネルや有機 EL パネルでも、同様に製造工程の中でマスク 4 を作製することが可能である。

【実施例 2】

【0023】

図 5 は本発明の遠景画像装置の実施例 2 を示す概略図である。実施例 2 の画像形成装置 1 7 は右眼用構成と左眼用構成とが並び、両構成とも図 1 で説明した実施例 1 と同じ構成である。右眼用構成は、右眼用画像表示装置 2 1、右眼用マスク 2 4、右眼用レンズ 2 2 であり、実施例 1 と同等なので詳細な説明は省略する。左眼用構成は左眼用画像表示装置 2 5、左眼用マスク 2 8、左眼用レンズ 2 6 であり、実施例 1 と同等なので詳細な説明は省略する。右眼用レンズ 2 2 の後方に右眼 2 3 が左眼用レンズの後方に左眼 2 7 が置かれる。

【0024】

実施例 2 の画像形成装置 1 7 の動作について図 5 で説明する。実施例 1 と同様に右眼用画像表示装置 2 1 の画素から発光した光は右眼用マスク 2 4 の波長に近い開口径の開口 P 2 を通過して発散する球面波 W I 2 が発生する。開口 P 2 はレンズ 2 2 の前側焦点面にあるので、レンズ 2 2 に入射した球面波 W I 2 は平面波 W O 2 になり、右眼 2 3 に入射する。同様に左眼用画像表示装置 2 5 の画素から発光した光は開口 P 3 を通過して平面波 W O 3 となって左眼 2 7 に入射する。右眼 2 3 と左眼 2 7 には別々の平面波が入射するが、開口 P 2 とレンズ 2 2 の中心を結ぶ線 Q 2 と開口 P 3 とレンズ 2 6 の中心とを結ぶ線 Q 3 が平行であると一つの平面波が入射することと同等になる。観測者の右眼 2 3 と左眼 2 7 は平面波 W O 2 と平面波 W O 3 に対して両眼視差がほぼゼロで、ピント調節を遠方に合わせる。遠方に開口 P 2 と開口 P 3 を重ねて自然に観測する。他の開口も同様に観測されると自然に観測される。

【実施例 3】

【0025】

図 6 は本発明の遠景画像装置の実施例 3 を説明する概略図であって、実施例 3 の遠景画像装置 1 8 は実施例 1 の構成に対してレンズ 2 に替えて可変焦点レンズ 6 を搭載している。画像表示装置 1、マスク 4、両眼 3 は実施例 1 と同様である。可変焦点レンズ 6 は電氣的に駆動され、液晶の屈折率や液体面の形状が変化する現象を利用して焦点距離 f_v を変更できる。7 はレンズ駆動部であって、可変焦点レンズ 6 を電氣的に駆動して焦点距離 f_v を変更する。8 は表示制御部であって、画像表示装置 1 の画像表示を制御する。

【0026】

実施例 3 の遠景画像装置 1 8 の動作について図 6 で説明すると、図示されない装置制御部は画像データと画像データを表示する位置までの表示距離 b を入手し、画像データを表示制御部 8 に送付し、表示距離 b から焦点距離 f_v を算出し、レンズ駆動部 7 に送付する。焦点距離 f_v は、表示距離 b 、マスク 4 と可変焦点レンズ 6 との距離 a から、レンズの公式 $1/a + 1/b = 1/f_v$ より求められる。表示制御部 8 は送付された画像データによって画像表示装置 1 に画像を表示する。レンズ駆動部 7 は可変焦点レンズ 6 を電氣的に駆動して送付された焦点距離 f_v に変更する。実施例 1 と同様に画像表示装置 1 の画素から発した光はマスク 4 の開口から発散する球面波 W I となる。球面波 W I は可変焦点レンズ 6 によって表示距離 b 離れた面と線 Q の延長の交点 S から発生した球面波 W X に変換される。両眼 3 によって画像表示装置 1 に表示された画像は表示距離 b 離れた位置に観測される。これにより、順次、複数の画像を異なる距離に表示する。表示速度を上げれば遠景を含む立体像の表示も可能である。

【実施例 4】

【0027】

図 7 は本発明の遠景画像装置の実施例 4 の概略図である。実施例 4 の遠景画像装置 1 9 は図 5 で説明した実施例 2 の遠景画像装置 1 7 に対して右眼用レンズ 2 3 と左眼用レンズ 2

10

20

30

40

50

7に替えて右眼用可変焦点レンズ36と左眼用可変焦点レンズ37を搭載し、焦点距離 f_v を変更可能にしている。38は画像表示装置21と画像表示装置25の表示制御部であり、受信した画像データにより画像表示を行う。39はレンズ駆動部であり、右眼用可変焦点レンズ36と左眼用可変焦点レンズ37を電氣的に駆動して焦点距離 f_v を変更する。その他の構成は図5で説明した実施例2と同じ構成であり、詳細な説明は省略する。

【0028】

実施例4の遠景画像装置19の動作について図7で説明すると、図示されない装置制御部は画像データと画像データを表示する位置までの表示距離 b を入手する。表示距離 b から両眼視差の値を算出し、両眼視差の値から画像データを左にシフトした右眼用画像データと右にシフトした左眼用画像データを作製し、表示制御部38に送付する。また、表示距離 b から実施例3と同様に焦点距離 f_v を算出し、レンズ駆動部39に送付する。表示制御部38は受信した右眼用画像データを右眼用画像表示装置21に表示し、左眼用画像データを左眼用画像表示装置25に表示する。レンズ駆動部7は右眼用可変焦点レンズ36と左眼用可変焦点レンズ37を電氣的に駆動して送付された焦点距離 f_v に変更する。右眼用画像表示装置21の画素から発した光はマスク24の開口P2から発散する球面波 W_{I2} となる。球面波 W_{I2} は可変焦点レンズ36によって表示距離 b 離れた表示面と線Q2の延長の交点Rから発生する球面波 W_{O2} に変換される。左眼用画像表示装置25の対応する画素から発した光はマスク28の開口P3から発散する球面波 W_{I3} となり、可変焦点レンズ37によって表示距離 b 離れた表示面と線Q3の延長の交点Rから発生する球面波 W_{O3} に変換される。両眼視差を発生させる右眼用画像データと左眼用画像データによって、表示距離 b 離れた面で線Q2の延長線と線Q3の延長線とは交点Rで交わる。右眼23と左眼27は同一の交点Rから発生する球面波 W_{O2} と W_{O3} を観測するので、両眼視差による距離とピント調節の距離が一致し、画像を表示距離 b の位置に観測される。画像データと表示距離を変えて、順次表示すれば複数の画像を異なる距離に観測できる。表示速度を上げれば立体像の表示も可能である。

【0029】

遠景画像装置では画像表示装置に表示した画像を遠方にあると観測し、自然に遠景として認識されるので、2次元画像の遠景表現に比べ、遠景のもつ情景や存在感を増加する効果がある。

【0030】

実施例3と実施例4では遠景だけではなく、遠景より手前の画像も表現できるので、遠近感を増して遠景を表現するのにおおいに役立つ。

【産業上の利用可能性】

【0031】

遠景画像装置は風景の動画や写真を遠景として観測できるので、風景写真、山岳写真の鑑賞等の個人用途、旅行カタログや不動産カタログ等のビジネス用途に広く利用可能である。パーソナルコンピュータ、タブレット、デジタルカメラ及び携帯電話の画像表示部にマスクとレンズを組み合わせることで遠景画像装置として使用でき、さらにマスクを画像表示部に内蔵すればレンズと組み合わせるだけで遠景画像装置に使用でき、遠景画像装置の機能を本体のアプリケーションとして利用可能である。図5の実施例2や図7の実施例4は、右眼と左眼に対応する構成のため、レンズの焦点距離を短くでき、装置を小型にできるのでウェアラブル端末や携帯用途に利用可能である。

【符号の説明】

【0032】

- 1、21、25 画像表示装置
- 2、22、26、30、31 レンズ
- 3 両眼
- 4、14、24、28 マスク
- 5、15 開口
- 6、36、37 可変焦点レンズ

10

20

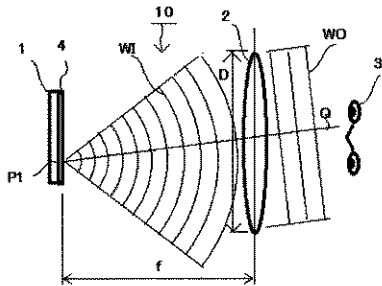
30

40

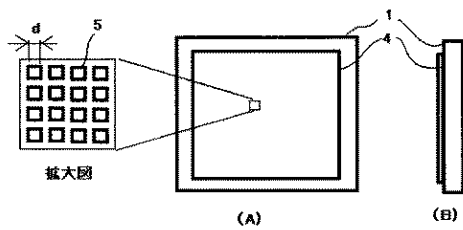
50

- 7、39 レンズ駆動部
- 8、38 表示制御部
- 10、17、18、19 遠景画像装置
- 11 LEDパネル
- 12 LED素子
- 13 LED発光部
- 23 右眼
- 27 左眼
- 33 遠方物体

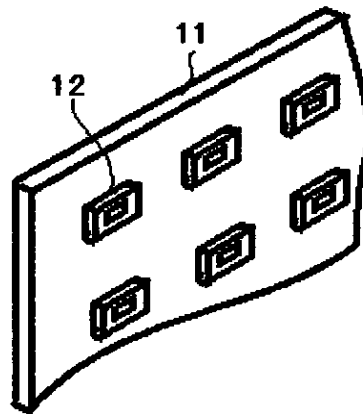
【図1】



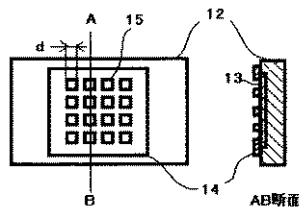
【図2】



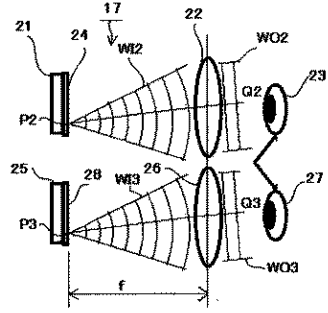
【図3】



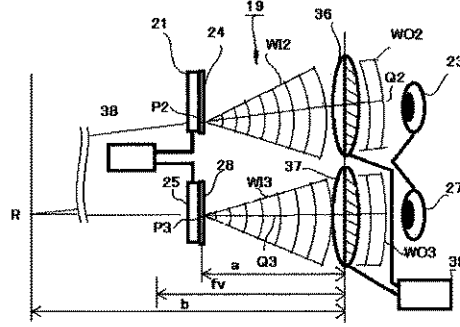
【図4】



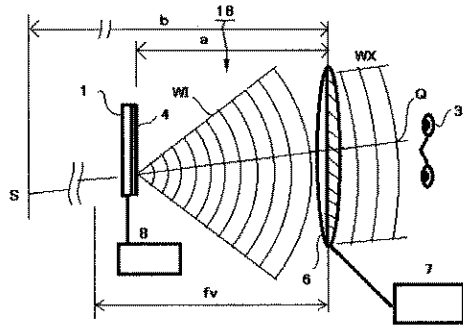
【図5】



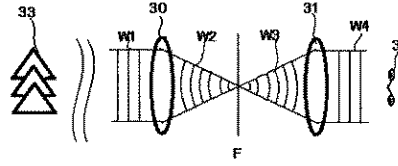
【図7】



【図6】



【図8】



フロントページの続き

- (56)参考文献 国際公開第2016/063620(WO, A1)
国際公開第2011/043188(WO, A1)
特開平08-190072(JP, A)
特表2006-525534(JP, A)
特開2010-230984(JP, A)
特開平07-030928(JP, A)
特開2006-184447(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G02B	27/01	-	27/02
G09F	9/00		
H04N	13/30	-	13/397