

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2014年3月13日(13.03.2014)



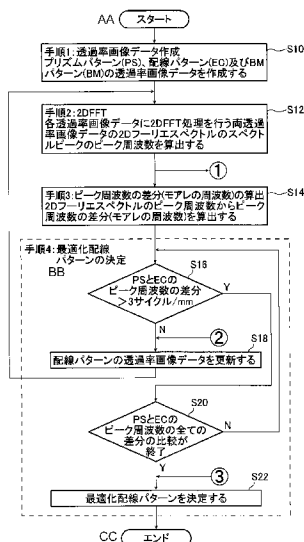
(10) 国際公開番号
WO 2014/038463 A1

- (51) 国際特許分類:
G02F 1/1335 (2006.01) G06F 3/041 (2006.01)
G02F 1/1343 (2006.01) G09F 9/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/073130
- (22) 国際出願日: 2013年8月29日(29.08.2013)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2012-197815 2012年9月7日(07.09.2012) JP
- (71) 出願人: 富士フイルム株式会社(FUJIFILM CORPORATION) [JP/JP]; 〒1068620 東京都港区西麻布2丁目26番30号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 岩見 一央(IWAMI Kazuchika); 〒2588538 神奈川県足柄上郡開成町宮台798番地 富士フイルム株式会社内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 渡辺 望稔, 外(WATANABE Mochitoshi et al.); 〒1010032 東京都千代田区岩本町2丁目3番3号 友泉岩本町ビル6階 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, 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, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT,

[続葉有]

(54) Title: CONDUCTIVE FILM, DISPLAY DEVICE AND TOUCH PANEL COMPRISING SAME, AND CONDUCTIVE FILM PATTERN DETERMINATION METHOD

(54) 発明の名称: 導電性フィルム、それを備える表示装置及びタッチパネル、並びに導電性フィルムのパターンの決定方法



- S10 Step 1: Create transmittance image data. Create transmittance image data for prism pattern (PS), wiring pattern (EC), and BM pattern (BM)
- S12 Step 2: 2DFFT. Calculate peak frequency for spectral peak for 2D Fourier spectrum for both transmittance image data for 2DFFT processing in each transmittance image data
- S14 Step 3: Calculate difference in peak frequency (moire frequency). Calculate difference in peak frequency (moire frequency) from peak frequency for 2D Fourier spectrum
- S16 Difference in peak frequency between PS and EC > 3 cycle/mm?
- S18 Refresh transmittance image data for wiring pattern
- S20 Comparison of all differences in PS and EC peak frequencies completed?
- S22 Determine optimization wiring pattern
- AA Start
- BB Step 4: Determine optimization wiring pattern
- CC End

(57) Abstract: This conductive film has a difference of over 3 cycles/mm between a peak spatial frequency for a plurality of spectral peaks in a two dimensional Fourier spectrum for transmittance image data for a wiring pattern and a peak spatial frequency for spectral peaks up to the second term in a two dimensional Fourier spectrum for transmittance image data for a micro-prism array pattern for a prism sheet on the display unit side of a backlight unit, for a first moire obtained by interference between a wiring pattern for a conductive section and the microprism array pattern. As a result, this conductive film is capable of suppressing the occurrence of moire and can greatly improve visibility, even when arranged upon a display unit having a backlight unit using a prism sheet.

(57) 要約: この導電性フィルムは、導電部の配線パターンと、バックライトユニットの表示ユニット側にあるプリズムシートのマイクロプリズム列パターンとの干渉によって得られる第1のモアレについて、配線パターンの透過率画像データの2次元フーリエスペクトルの複数のスペクトルピークのピーク空間周波数と、マイクロプリズム列パターンの透過率画像データの2次元フーリエスペクトルの2次の項までのスペクトルピークのピーク空間周波数との差分が、3サイクル/mm超である。このため、この導電性フィルムは、プリズムシートを用いるバックライトユニットを有する表示ユニット上に設置された際にも、モアレの発生を抑止でき、視認性を大幅に向上させることができる。

WO 2014/038463 A1



NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI 添付公開書類:

(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, — 国際調査報告 (条約第 21 条(3))
MR, NE, SN, TD, TG).

明 細 書

発明の名称：

導電性フィルム、それを備える表示装置及びタッチパネル、並びに導電性フィルムのパターンの決定方法

技術分野

[0001] 本発明は、導電性フィルム、それを備える表示装置及びタッチパネル、並びに導電性フィルムのパターンの決定方法に関する。

背景技術

[0002] 表示装置（以下、ディスプレイともいう）の表示ユニット上に設置される導電性フィルムとして、例えば電磁波シールド用の導電性フィルムやタッチパネル用の導電性フィルム等が挙げられる（例えば、特許文献１～３参照）。

[0003] 本出願人の出願に係る特許文献１では、例えばディスプレイの画素配列パターン（例えば、ブラックマトリックス（以下、BMともいう）パターン）等の第１のパターン、及び、例えば電磁波シールドパターン等の第２のパターンのそれぞれのパターンデータの２次元フーリエスペクトル（２ＤＦＦＴＳｐ）のスペクトルピーク間の相対距離が、所定の空間周波数、例えば 8 cm^{-1} を超えている第２のパターンデータによって生成される第２のパターンを自動的に選定することを開示している。

なお、特許文献１では、上述の相対距離が所定の空間周波数を超えていない場合には、第２のパターンデータの回転角度、ピッチ、パターン幅のいずれか１つ以上を変化させて、新たな第２のパターンデータを生成することを、上述の相対距離が所定の空間周波数を超えるまで繰り返すことも開示している。

こうして、特許文献１では、モアレの発生を抑止でき、表面抵抗率の増大や透明性の劣化をも回避することができる電磁波シールドパターンを自動的に選定できるようにしている。

[0004] 特許文献2及び3では、配線パターンを持つ透明電極層又はタッチパネルと、画素配列パターンを持つ表示部又は表示パネルと、マイクロプリズム列パターン（以下、単に、プリズムパターンともいう）を持つプリズムシート又はそれを持つプリズム面を備える導光板を有する照明装置（バックライト、フロントライト）とを有する液晶表示装置において、画素配列パターンと、プリズムパターンの干渉によるモアレを低減することができることを開示している。

特に、特許文献2では、照明装置の導光体の導光板のプリズム面の稜線が表示パネルの画素配列の繰り返しに対して傾斜させることにより、画素配列パターンとプリズム面のプリズムパターンとの干渉によるモアレの発生を抑制することができる反射型液晶表示装置を開示している。

また、特許文献3では、バックライトの導光体やプリズムシート等の光学シートの溝やマイクロプリズムの列状パターンのピッチ P_2 と、表示パネルの画素配列パターンのピッチ P_1 とが所定の関係式を満たすようにすること、又は両者の関係を所定の範囲内に規定することにより、画素配列パターンとプリズム面のプリズムパターンとの干渉によるモアレ縞の発生を低減することができる液晶表示装置を開示している。

[0005] 一方、特許文献4には、画像入力（原稿の読取）と画像表示との両方を行うためにパターン配列画素を持つ画像表示入力兼用パネルとプリズムシートを備えるバックライトとを有する画像表示入力兼用装置が開示されている。

この特許文献4では、バックライトのプリズムシートのマイクロプリズムのピッチを表示パネルの画素配列パターンのピッチより小さくすることにより、画素配列パターンとプリズム面のパターンとの干渉によるモアレの発生が防止されることを開示している。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開2009-117683号公報

特許文献2：特開2002-351341号公報

特許文献3：特開2000-206529号公報

特許文献4：特許第3007008号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] ところで、例えば、タッチセンサ（タッチパネル）を、プリズムシートを用いるバックライトを備える表示ユニットの画素配列上に搭載するアウトセル方式の場合、画素配列と、プリズムシートと、タッチセンサとの干渉によるモアレを考慮しなければならないという問題があった。

しかしながら、特許文献1は、導電性フィルムの配線パターンを生成するに当たって、ディスプレイのBM（ブラックマトリックス）／配線パターンの周波数情報のみからモアレ周波数を制御し、視認性に優れた配線パターンを提供する技術であるが、ディスプレイのBMと導電性フィルムの配線パターンとの干渉によるモアレのみを対象としているため、ディスプレイのバックライト等の照明装置に用いられているプリズムシート等のプリズムパターンと、BMや配線パターンとの干渉によるモアレは全く考慮されておらず、プリズムパターンとの干渉によるモアレの発生を抑制できず、モアレが視認されてしまい、モアレの視認性の向上が十分でないという問題があった。

[0008] また、特許文献2では、照明装置の導光板のプリズム面のプリズムパターンと表示パネルの画素配列パターンとの干渉によるモアレの発生を抑制しているが、そのモアレの抑制は、画素配列パターンとプリズムパターンとの両者のパターン配列方向を傾斜させることに過ぎず、配線パターンのようなメッシュ状パターンとの干渉によるモアレの発生の抑制には、限界があるという問題があった。

また、特許文献2では、タッチパネルとして機能する配線パターンを持つのはITO（酸化インジウムスズ）等の透明電極であるため、そもそも、照明装置の導光体の導光板のプリズム面のプリズムパターンと表示パネルの画素配列パターンとの干渉によるモアレの発生を抑制することができれば良いため、金属細線からなる不透明な配線パターンとの干渉によるモアレは、全

く問題にされていないし、また、全く問題にする必要はない。このため、不透明な配線パターンとプリズムパターンとの干渉、及び不透明な配線パターンと画素配列パターンとプリズムパターンとの3者の干渉によって生じるモアレを抑制し、モアレの視認性を向上させることには繋がらないという問題があった。

[0009] また、特許文献3でも、モアレ縞の発生の低減のために、具体的に開示されているのは、単に、バックライトの光学シートの単純な列状パターンのピッチ P_2 と、所定角度 θ 傾斜させて重畳された表示パネルの単純な画素配列パターンのピッチ P_1 との関係を所定の関係式で、又は所定の範囲内に規定することであって、特許文献1に開示のように、画素配列パターンに対してモアレを低減することができるメッシュ状配線パターンのようなランダムパターンには適用できないし、仮に、できたとしても、配線パターンとの干渉によるモアレの発生の抑制には、限界があるという問題があった。

なお、特許文献3には、タッチパネルと光学シート或いは液晶パネルとの間で発生するモアレにも適用できると言及しているが、具体的な記載は全くないし、タッチパネルの配線についても全く言及しておらず、タッチパネルが単純な繰り返し線状パターン歯科考慮されていないことは明らかである。このため、ランダムな配線パターンとプリズムパターンとの干渉、及びランダムな配線パターンと画素配列パターンとプリズムパターンとの3者の干渉によって生じるモアレを抑制し、モアレの視認性を向上させることには適用できないという問題があった。

[0010] また、特許文献4でも、バックライトのプリズムシートのピッチを表示パネルの画素配列パターンのピッチより小さくして、モアレの発生を防止しているが、バックライトのプリズムシートと表示パネルとの間のモアレ歯科対象としていないし、また、両パターンとも単純な列状パターンの場合に過ぎない。このため、ランダムな配線パターンとプリズムパターンとの干渉、及びランダムな配線パターンと画素配列パターンとプリズムパターンとの3者の干渉によって生じるモアレを抑制し、モアレの視認性を向上させることに

は適用できないという問題があった。

さらに、特許文献2～4に開示されたバックライトのプリズムシートのプリズムパターンは、図21(A)に示すように、多数形成された、断面形状が微小三角形である平行なマイクロプリズム列75からなり、プリズムシート76を正面から観察した場合には、図21(B)に示すようにマイクロプリズム列75のプリズムパターン77は視認されないが、斜め方向から見た場合には、図21(C)に示すようにプリズムパターン77が視認されてしまい、特許文献2～4に開示された技術によって、正面から観察する場合のモアレの発生を抑制できたとしても、斜め方向から見た場合には、モアレの発生の抑制が不十分となり、モアレが視認されてしまうという問題があった。

[0011] 本発明は、上記従来技術の問題点を解消し、プリズムシートを用いるバックライトユニットを有する表示装置の表示ユニット上に設置された際に、モアレの発生を抑止でき、視認性を大幅に向上させることができる導電性フィルム、それを備える表示装置及びタッチパネル、並びに導電性フィルムのパターンの決定方法を提供することを目的とする。

特に、本発明は、配線を有する透明導電性フィルムをタッチパネル用電極として用いる場合、プリズムシートを用いるバックライトユニットを備える表示装置の表示ユニットのブラックマトリクスに導電性フィルムを重畳して視認する際に大きな画質障害となる、プリズムシートのマイクロプリズム列パターン、表示ユニットの画素配列パターン及び透明導電性フィルムの配線パターンの干渉によるモアレの発生を抑止でき、タッチパネル上の表示の視認性を大幅に向上させることができる導電性フィルム、それを備える表示装置及びタッチパネル、並びに導電性フィルムのパターンの決定方法を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0012] 上記目的を達成するために、本発明の第1の態様に係る導電性フィルムは、画素配列パターンを持つ表示ユニット、及び少なくとも1枚の、断面形状

が微少3角形である平行なマイクロプリズム列が形成されたプリズムシートを持つバックライトユニットを備える表示装置の表示ユニット上に設置される導電性フィルムであって、透明基体と、透明基体の少なくとも一方の面に形成され、複数の金属細線からなる導電部と、を有し、導電部は、複数の金属細線によりメッシュ状に形成された、複数の開口部を配列した配線パターンを有し、配線パターンは、表示ユニットの画素配列パターンに重畳され、導電部の配線パターンと、表示ユニット側にあるプリズムシートのマイクロプリズム列パターンとの干渉によって得られる第1のモアレについて、配線パターンの透過率画像データの2次元フーリエスペクトルの複数のスペクトルピークのピーク空間周波数と、マイクロプリズム列パターンの透過率画像データの2次元フーリエスペクトルの2次の項までのスペクトルピークのピーク空間周波数との差分が、3サイクル/mm超であることを特徴とする。

[0013] 上記目的を達成するために、本発明の第2の態様に係る導電性フィルムは、画素配列パターンを持つ表示ユニット、及び少なくとも1枚の、断面形状が微少3角形である平行なマイクロプリズム列が形成されたプリズムシートを持つバックライトユニットを備える表示装置の前記表示ユニット上に設置される導電性フィルムであって、透明基体と、該透明基体の少なくとも一方の面に形成され、複数の金属細線からなる導電部と、を有し、前記導電部は、前記複数の金属細線によりメッシュ状に形成された、複数の開口部を配列した配線パターンを有し、前記配線パターンは、前記表示ユニットの画素配列パターンに重畳され、前記導電部の前記配線パターンと、前記表示ユニットの前記画素配列パターンと、前記プリズムシートの前記マイクロプリズム列パターンとの3者が干渉して視認される第2のモアレについて、この視認される第2のモアレの最低の周波数が、前記配線パターンと前記画素配列パターンとの干渉によって得られる第3のモアレの最低の周波数よりも高周波側に存在することを特徴とする。

[0014] また、導電部の配線パターンと、表示ユニットの画素配列パターンとの干渉によって得られるモアレについて、配線パターンのピーク空間周波数と、

画素配列パターンの透過率画像データの2次元フーリエスペクトルの複数のスペクトルピークのピーク空間周波数との差分が、3サイクル/mm超であることが好ましい。

また、表示ユニットの画素配列パターンと、プリズムシートのマイクロプリズム列パターンとの干渉によって得られるモアレについて、画素配列パターンの透過率画像データの2次元フーリエスペクトルの複数のスペクトルピークのピーク空間周波数と、マイクロプリズム列パターンのピーク空間周波数との差分が、3サイクル/mm超であることが好ましい。

なお、導電部の配線パターン及び表示ユニットの画素配列パターンのスペクトルピークは、10次の項までのスペクトルピークが考慮されるものであることが好ましい。

[0015] また、画素配列パターンは、ブラックマトリックスパターンであることが好ましい。

また、少なくとも1枚のプリズムシートは、マイクロプリズム列パターンが互いに直交する2枚のプリズムシートからなることが好ましい。

[0016] また、導電部は、透明基体の一方の面に形成され、複数の金属細線からなる第1導電部と、透明基体の他方の面に形成され、複数の金属細線からなる第2導電部と、を有し、配線パターンは、第1導電部及び第2導電部を組み合わせることで形成されることが好ましい。

また、さらに、一方の面の上に設けられた、第1導電部を被覆する第1保護層と、他方の面の上に設けられた、第2導電部を被覆する第2保護層と、を有し、第1保護層に対する基体の相対屈折率、及び／又は第2保護層に対する基体の相対屈折率は0.86以上であり1.15以下であることが好ましい。

[0017] また、さらに、一方の面に形成され、第1導電部と電氣的に絶縁された複数の金属細線からなる第1ダミー電極部をさらに有し、第1導電部は、一方向に配置され、それぞれ複数の第1感知部が接続された第1導電パターンを複数有し、第1ダミー電極部は、隣接する第1導電部の配線パターン同士の

隙間部に配置された第1ダミー配線パターンを複数有し、第1ダミー配線パターンの配線密度は、第1導電部の配線パターンの配線密度に等しいことが好ましい。

又は、導電部は、透明基体の一方の面に形成されることが好ましい。

[0018] また、上記目的を達成するために、本発明の第3の態様に係る表示装置は、画素配列パターンを持つ表示ユニットと、少なくとも1枚の、断面形状が微少3角形である平行なマイクロプリズム列が形成されたプリズムシートを備えるバックライトユニットと、上記第1の態様に係る導電性フィルムと、を備えることを特徴とする。

[0019] また、上記目的を達成するために、本発明の第4の態様に係るタッチパネルは、上記第1の態様に係る導電性フィルムと、導電性フィルムの一方向の面側からの接触位置又は近接位置を検出する検出制御部と、を備えることを特徴とする。

[0020] 上記目的を達成するために、本発明の第5の態様に係る表示装置は、画素配列パターンを持ち、表示信号に基づいて表示画面上に画像を表示する表示ユニットと、少なくとも1枚の、断面形状が微少3角形である平行なマイクロプリズム列が形成されたプリズムシートを備えるバックライトユニットと、上記第3の態様に係るタッチパネルと、を備え、タッチパネルの導電性フィルムは、他方の面側を表示ユニットに対向させて、表示画面上に配置されていることを特徴とする。

[0021] 上記目的を達成するために、本発明の第6の態様に係る導電性フィルムのパターンの決定方法は、画素配列パターンを持つ表示ユニット、及び少なくとも1枚の、断面形状が微少3角形である平行なマイクロプリズム列が形成されたプリズムシートを持つバックライトユニットを備える表示装置の前記表示ユニット上に設置され、複数の金属細線によりメッシュ状に形成された、複数の開口部を配列した配線パターンを有する導電性フィルムの配線パターンの決定方法であって、前記配線パターンの透過率画像データと、前記マイクロプリズム列パターンの透過率画像データとを取得し、前記配線パター

ンの透過率画像データ及び前記マイクロプリズム列パターンの透過率画像データに対して2次元フーリエ変換を行い、前記配線パターンの透過率画像データの2次元フーリエスペクトルの複数のスペクトルピークのピーク空間周波数と、前記マイクロプリズム列パターンの透過率画像データの2次元フーリエスペクトルの2次の項までのスペクトルピークのピーク空間周波数とを算出し、こうして算出された前記配線パターンの複数の前記ピーク周波数と前記マイクロプリズム列パターンの1次及び2次の2つの前記ピーク周波数との差分をそれぞれの組み合わせにおいて算出し、得られた前記配線パターンと前記マイクロプリズム列パターンとの両者の前記ピーク周波数の差分と、3サイクル/mmとを比較し、全ての組み合わせにおいて算出された前記ピーク周波数の差分が3サイクル/mm超である時、前記配線パターンを前記導電性フィルムの配線パターンとして設定し、前記ピーク周波数の差分が3サイクル/mm以下である時、前記配線パターンの透過率画像データを新たな配線パターンの透過率画像データに変更して、前記ピーク周波数の算出、前記ピーク周波数の差分の算出、前記ピーク周波数の差分と3サイクル/mmとの比較の各ステップを、前記全ての組み合わせの前記ピーク周波数の差分が、3サイクル/mm超になるまで繰り返して、前記配線パターンと、前記表示ユニットの前記画素配列パターン及び前記プリズムシートの前記マイクロプリズム列パターンとの3者が干渉して得られる第2のモアレに対して、前記配線パターンを最適化することを特徴とする。

[0022] 上記目的を達成するために、本発明の第7の態様に係る導電性フィルムのパターンの決定方法は、画素配列パターンを持つ表示ユニット及び少なくとも1枚の、断面形状が微少3角形である平行なマイクロプリズム列が形成されたプリズムシートを持つバックライトユニットを備える表示装置の前記表示ユニット上に設置され、複数の金属細線によりメッシュ状に形成された、複数の開口部を配列した配線パターンを有する導電性フィルムの配線パターンの決定方法であって、前記配線パターンの透過率画像データと、前記配線パターンが重畳される、前記表示ユニットの前記画素配列パターンの透過率

画像データと、前記表示ユニットの前記マイクロプリズム列パターンの透過率画像データとを取得し、前記配線パターンの透過率画像データ、前記画素配列パターンの透過率画像データ及び前記マイクロプリズム列パターンの透過率画像データに対して2次元フーリエ変換を行い、前記配線パターンの透過率画像データの2次元フーリエスペクトルの複数のスペクトルピークのピーク空間周波数と、前記画素配列パターンの透過率画像データの2次元フーリエスペクトルの複数のスペクトルピークのピーク空間周波数と、前記マイクロプリズム列パターンの透過率画像データの2次元フーリエスペクトルの2次の項までのスペクトルピークのピーク空間周波数とを算出し、こうして算出された前記画素配列パターンの複数の前記ピーク空間周波数と、前記配線パターンの複数の前記ピーク周波数とから前記第3のモアレの周波数を算出し、こうして算出された前記配線パターンと前記画素配列パターンとの干渉による前記第3のモアレの周波数から第3のモアレのピーク周波数を求め、こうして求められた前記第3のモアレのピーク周波数と前記マイクロプリズム列パターンの2次の項までの前記ピーク周波数との差分をそれぞれの組み合わせにおいて求めて、前記配線パターン、前記画素配列パターン及び前記マイクロプリズム列パターンの3者の干渉による第2のモアレの周波数として算出し、こうして算出された複数の前記第2のモアレの周波数の中から、視認される第2のモアレの最低の周波数と、先に算出された複数の前記第3のモアレの周波数の中から、視認される第3のモアレの最低の周波数とを求め、こうして求められた前記第2のモアレの最低の周波数と前記第3のモアレの最低の周波数とを比較し、前記第2のモアレの最低の周波数が前記第3のモアレの最低の周波数よりも高周波側に存在する時、前記配線パターンを前記導電性フィルムの配線パターンとして設定し、前記第2のモアレの最低の周波数が前記第3のモアレの最低の周波数以下の低周波である時、上記各ステップを、前記第2のモアレの最低の周波数が前記第3のモアレの最低の周波数よりも高周波側になるまで繰り返して、前記配線パターンと、前記表示ユニットの前記画素配列パターン及び前記プリズムシートの前記マイク

ロプリズム列パターンとの3者が干渉して得られる第2のモアレに対して、前記配線パターンを最適化することを特徴とする。

[0023] なお、本発明の第1及び第2の態様において好ましい態様は、それぞれ本発明の第6及び第7の態様においても好ましい態様であるといえることができる。

発明の効果

[0024] 以上説明したように、本発明によれば、プリズムシートを用いるバックライトユニットを有する表示装置の表示ユニット上に設置されて使用された場合にも、モアレの発生を抑止でき、視認性を大幅に向上させることができる。

即ち、本発明においては、プリズムシートのマイクロプリズム列パターン及び導電性フィルムの配線パターンの周波数解析により得られる両者の2次元フーリエスペクトルの2次の項までのスペクトルピークのピーク空間周波数との差分をモアレの視認性に優れるように所定値超に数値限定しているので、モアレの発生による画質障害を無くし、優れた視認性を得ることができる。また、本発明においては、プリズムシートのマイクロプリズム列パターン、導電性フィルムの配線パターン及び表示装置の画素配列パターンの干渉によって得られるモアレの周波数ピークの2者が干渉して視認される第2のモアレの最低の周波数が、配線パターンと画素配列パターンとの干渉によって得られる第3のモアレの最低の周波数よりも高周波側に来るように限定しているので、モアレの発生による画質障害を無くし、優れた視認性を得ることができる。

特に、本発明によれば、導電性フィルムをタッチパネル用電極として用いる場合、プリズムシートを用いるバックライトユニットを備える表示装置の表示ユニットのブラックマトリクスに導電性フィルムを重畳して視認する際の大きな画質障害となるモアレを抑止でき、タッチパネル上の表示の視認性を大幅に向上させることができる。

図面の簡単な説明

[0025] [図1]本発明の第1の実施形態に係る導電性フィルムの一例を模式的に示す部分拡大平面図である。

[図2]図1に示す導電性フィルムの模式的部分断面図である。

[図3]本発明の第2の実施形態に係る導電性フィルムの一例の模式的部分断面図である。

[図4]図3に示す導電性フィルムの模式的平面図である。

[図5]図3に示す導電性フィルムを組み込んだ表示装置の一実施例の概略断面図である。

[図6]図5に示す表示装置の具体的な構成の一実施例を模式的に示す断面模式図である。

[図7]本発明に係る導電性フィルムが適用される表示ユニットのカラーフィルタ基板の画素配列パターンの一例を表す概略説明図である。

[図8] (A) 及び (B) は、それぞれ図5に示す表示装置に用いられるバックライトの1組のプリズムシートのプリズム列パターンの一例を示す図である。

[図9]表示装置の表示ユニットの画素配列パターン、導電性フィルムの配線パターン、及びプリズムシートのプリズム列パターンの組み合わせにおいて考慮すべき干渉を示す説明図である。

[図10] (A) 及び (B) は、それぞれ本発明に用いられるプリズムシートの透過率画像及びそのFFT画像の一例である。

[図11]本発明に係る導電性フィルムの配線パターンの決定方法の一例を示すフローチャートである。

[図12]本発明に係る導電性フィルムの配線パターンの決定方法の他の一例を示すフローチャートである。

[図13] (A) は、本発明に係る導電性フィルムが適用される表示ユニットのバックライトユニットのプリズムシートのマイクロプリズム列パターンの一例を表す概略説明図であり、(B) は、本発明に係る導電性フィルムの配線パターンの一例を表す概略説明図であり、(C) は、(B) の導電性フィル

ムの配線パターンが重畳される表示ユニットの画素配列パターンの一例を表す概略説明図であり、(D)は、(C)の画素配列パターンの部分拡大図である。

[図14]図11に示す配線パターンの決定方法の透過画像データの作成において行われる折返処理の一例を表す概略説明図である。

[図15]図13(C)に示す表示ユニットの画素配列パターンのスペクトルピークの位置を示すグラフの一例である

[図16]図11に示す配線パターンの決定方法で求められたプリズムシートのマイクロプリズム列パターン(P S)、導電性フィルムの配線パターン(E C)及び表示ユニットの画素配列パターン(B M)のピーク周波数を空間周波数座標上にプロットしたグラフの一例である。

[図17](A)及び(B)は、それぞれ本発明の対象となる表示ユニットの画素配列パターン(B M)及び導電性フィルムの配線パターン(E C)のピーク周波数を空間周波数座標上にプロットしたグラフ、及び画素配列パターン(B M)と配線パターン(E C)のモアレの周波数を空間周波数座標上にプロットしたグラフの一例である。

[図18]本発明の対象となるプリズムシートのマイクロプリズム列パターン(P S)のピーク周波数を空間周波数座標上にプロットしたグラフの一例である。

[図19]図11に示す配線パターンの決定方法で求められたプリズムシートのマイクロプリズム列パターン、導電性フィルムの配線パターン及び表示ユニットの画素配列パターンの3者のモアレ(3-MOIRE)の周波数、配線パターン及び画素配列パターンの2者のモアレ(2-MOIRE)の周波数、マイクロプリズム列パターン(P S)のピーク周波数のグラフの一例である。

[図20]人間の標準視覚応答特性の一例を表すグラフである。

[図21](A)は、バックライトのプリズムシートの一例の断面図であり、(B)及び(C)は、それぞれ(A)に示すプリズムシートを正面及び斜め方

向から観察した場合のプリズムシートの周期性を示す図である。

発明を実施するための形態

[0026] 以下に、本発明に係る導電性フィルム、それを備える表示装置及びタッチパネル、並びに導電性フィルムのパターンの決定方法を添付の図面に示す好適な実施形態を参照して詳細に説明する。

以下では、本発明に係る導電性フィルムについて、タッチパネル用の導電性フィルムを代表例として説明するが、本発明は、これに限定されず、プリズムシートを用いるバックライトを備える表示装置である、液晶ディスプレイ（LCD：Liquid Crystal Display）やプラズマディスプレイ（PDP：Plasma Display Panel）や有機ELディスプレイ（OLED：Organic ElectroLuminescence Display）や無機ELディスプレイ等の表示装置の表示ユニット上に設置される導電性フィルムであれば、どのようなものでも良く、例えば、電磁波シールド用の導電性フィルム等であっても良いのはもちろんである。

[0027] 図1及び図2は、それぞれ本発明の第1の実施形態に係る導電性フィルムの一例を模式的に示す部分拡大平面図及びその模式的部分断面図である。なお、図1には、本実施形態の導電性フィルムのメッシュ形状配線パターンの一部を拡大して示す。

これらの図に示すように、本実施形態の導電性フィルム10は、プリズムシートを用いるバックライトを備える表示装置の表示ユニット上に設置されるもので、プリズムシートのマイクロプリズム列パターン（以下、プリズムパターンという）及び表示ユニットのブラックマトリックス（BM：Black Matrix）に対してモアレの発生の抑止の点で優れた配線パターン、特に、ブラックマトリックスパターン（以下、BMパターンという）に重畳した際にプリズムパターン及びBMパターンに対してモアレの視認性の点で最適化された配線パターンを持つ導電性フィルムであり、図2に示すように、透明基体12と、透明基体10の一方の面（図2中上側の面）に形成され、複数の金属製の細線（以下、金属細線という）14からなる導電部16と、導電部1

6の略全面に、金属細線14を被覆するように、接着層18を介して接着された保護層20とを有する。

[0028] 透明基体12は、絶縁性を有し、かつ透光性が高い材料からなり、例えば、樹脂、ガラス、シリコン等の材料を挙げることができる。樹脂としては、例えば、PET (Polyethylene Terephthalate)、PMMA (Polymethyl methacrylate)、PP (polypropylene)、PS (polystyrene) 等が挙げられる。

導電部16は、図1に示すように、金属細線14と、隣接する金属細線14間の開口部22によるメッシュ形状の配線パターン24とを有する。金属細線14は、導電性の高い金属製の細線であれば特に制限的ではなく、例えば、金(Au)、銀(Ag)又は銅(Cu)の線材等からなるものを挙げることができる。金属細線14の線幅は、視認性の点からは細い方が好ましいが、例えば、30 μ m以下であれば良い。なお、タッチパネル用途では、金属細線14の線幅は0.1 μ m以上15 μ m以下が好ましく、1 μ m以上9 μ m以下がより好ましく、2 μ m以上7 μ m以下がさらに好ましい。

[0029] 導電部16は、詳細には、複数の金属細線14をメッシュ状を配列した配線パターン24を有する。図示例においては、開口部22のメッシュ形状は菱形であるが、本発明はこれに限定されず、後述する所定のプリズムパターン及び所定のBMパターンに対してモアレ視認性が最適化された配線パターン24を構成できれば、少なくとも3辺を有する多角形状であれば如何なるものでも良く、また、同一メッシュ形状であっても、異なるメッシュ形状であっても良く、例えば、正三角形、二等辺三角形等の三角形や、正方形、長方形等の四角形(矩形)や、五角形や、六角形等の、同一又は異なる多角形等を挙げることができる。即ち、プリズムパターン及びBMパターンに対してモアレ視認性が最適化された配線パターンであれば、規則性のある開口部22の配列によって構成される配線パターンでも、異なる形状の開口部22の配列によってランダム化された配線パターンでも良い。

[0030] 接着層18の材料として、ウェットラミネート接着剤、ドライラミネート

接着剤、又はホットメルト接着剤等が挙げられる。

保護層 20 は、透明基体 12 と同様に、樹脂、ガラス、シリコンを含む透光性が高い材料からなる。保護層 20 の屈折率 n_1 は、透明基体 12 の屈折率 n_0 に等しいか、これに近い値であるのが好ましい。この場合、保護層 20 に対する透明基体 12 の相対屈折率 n_{r1} は 1 に近い値となる。

[0031] ここで、本明細書における屈折率は、波長 589.3 nm（ナトリウムの D 線）の光における屈折率を意味し、例えば樹脂では、国際標準規格である ISO 14782:1999（JIS K 7105 に対応）で定義される。また、保護層 20 に対する透明基体 12 の相対屈折率 n_{r1} は、 $n_{r1} = (n_1 / n_0)$ で定義される。ここで、相対屈折率 n_{r1} は、0.86 以上 1.15 以下の範囲にあればよく、より好ましくは、0.91 以上 1.08 以下である。

相対屈折率 n_{r1} の範囲をこの範囲に限定して、透明基体 12 と保護層 20 との部材間の光の透過率を制御することにより、モアレの視認性をより向上させ、改善することができる。

[0032] 上述した第 1 の実施形態の導電性フィルム 10 は、透明基体 12 の一方の面のみに導電部 16 を有するものであるが、本発明は、これに限定されず、透明基体 12 の両面に導電部を有するものであっても良い。

図 3 は、本発明の第 2 の実施形態に係る導電性フィルムの一例を示す模式的部分断面図である。図 4 に、図 3 に示す本第 2 の実施形態の導電性フィルムの平面図を模式的に示す。なお、図 4 に示す本実施形態の導電性フィルムの部分拡大平面図は、図 1 に示す第 1 の実施形態の導電性フィルムの部分拡大平面図と同様であるのでここでは省略する。

[0033] 図 3 及び図 4 に示すように、本第 2 の実施形態の導電性フィルム 11 は、透明基体 12 の一方（図 3 の上側）の面に形成された第 1 導電部 16a 及びダミー電極部 26 と、透明基体 12 の他方（図 3 の下側）の面に形成された第 2 導電部 16b と、第 1 導電部 16a 及び第 1 ダミー電極部 26a の略全面に第 1 接着層 18a を介して接着された第 1 保護層 20a と、第 2 導電部

16bの略全面に第2接着層18bを介して接着された第2保護層20bとを有する。

[0034] 導電性フィルム11においては、第1導電部16a及びダミー電極部26は、それぞれ複数の金属細線14からなり、共に、透明基体12の一方（図3の上側）の面に形成され、第2導電部16bは、複数の金属細線14からなり、透明基体12の他方（図3の下側）の面に形成されている。ここで、ダミー電極部26は、第1導電部16aと同様に、透明基体12の一方（図3の上側）の面に形成されるが、図示例のように、他方（図3の下側）の面に形成された第2導電部16bの複数の金属細線14に対応する位置に同様に配列された複数の金属細線14からなる。

[0035] ダミー電極部26は、第1導電部16aと所定間隔だけ離間して配置されており、第1導電部16aと電氣的に絶縁された状態下にある。

本実施形態の導電性フィルム11においては、透明基体12の一方（図3の上側）の面にも、透明基体12の他方（図3の下側）の面に形成されている第2導電部16bの複数の金属細線14に対応する複数の金属細線14からなるダミー電極部26を形成しているので、透明基体12の一方（図3の上側）の面での金属細線による散乱を制御することができ、電極視認性を改善することができる。

[0036] ここで、第1導電部16a及びダミー電極部26は、金属細線14と開口部22によるメッシュ状の配線パターン24とを有する。また、第2導電部16bは、第1導電部16aと同様に、金属細線14と開口部22によるメッシュ状の配線パターン24を有する（図4参照）。上述したように、透明基体12は絶縁性材料からなり、第2導電部16bは、第1導電部16a及びダミー電極部26と電氣的に絶縁された状態下にある。

なお、第1、第2導電部16a、16b及びダミー電極部26は、それぞれ図2に示す導電性フィルム10の導電部16と同様の材料で同様に形成することができる。

[0037] 第1保護層20aは、第1導電部16a及びダミー電極部26のそれぞれ

の金属細線 14 を被覆するように、第 1 接着層 18 a によって第 1 導電部 16 a 及びダミー電極部 26 の略全面に接着されている。

また、第 2 保護層 20 b は、第 2 導電部 16 b の金属細線 14 を被覆するように、第 2 接着層 18 b によって第 2 導電部 16 b の略全面に接着されている。

ここで、第 1 接着層 18 a 及び第 2 接着層 18 b は、それぞれ図 2 に示す導電性フィルム 10 の接着層 18 と同様の材料で同様に形成することができるが、第 1 接着層 18 a の材質と第 2 接着層 18 b の材質とは、同一であってもよいし、異なってもよい。

また、第 1 保護層 20 a 及び第 2 保護層 20 b は、それぞれ図 2 に示す導電性フィルム 10 の保護層 20 と同様の材料で同様に形成することができるが、第 1 保護層 20 a の材質と第 2 保護層 20 b の材質とは、同一であってもよいし、異なってもよい。

[0038] 第 1 保護層 20 a の屈折率 n_2 及び第 2 保護層 20 b の屈折率 n_3 は、いずれも、上記第 1 の実施形態の導電フィルム 10 の保護層 20 と同様に、透明基体 12 の屈折率 n_0 に等しいか、これに近い値である。この場合、第 1 保護層 20 a に対する透明基体 12 の相対屈折率 n_{r2} 及び第 2 保護層 20 b に対する透明基体 12 の相対屈折率 n_{r3} は、共に 1 に近い値である。ここで、屈折率及び相対屈折率の定義は、上記第 1 の実施形態における定義通りである。したがって、第 1 保護層 20 a に対する透明基体 12 の相対屈折率 n_{r2} は、 $n_{r2} = (n_2 / n_0)$ で定義され、第 1 保護層 20 b に対する透明基体 12 の相対屈折率 n_{r3} は、 $n_{r3} = (n_3 / n_0)$ で定義される。

ここで、相対屈折率 n_{r2} 及び相対屈折率 n_{r3} は、上述した相対屈折率 n_{r1} と同様に、0.86 以上 1.15 以下の範囲にあればよく、より好ましくは、0.91 以上 1.08 以下である。

なお、相対屈折率 n_{r2} 、及び相対屈折率 n_{r3} の範囲をこの範囲に限定することにより、相対屈折率 n_{r1} の範囲の限定と同様に、モアレの視認性

をより向上させることができる。

[0039] 上述した本発明の第1の実施形態の導電性フィルム10及び第2の実施形態の導電性フィルム11は、例えば、後述する図5に模式的に示す表示ユニット30（表示部）のタッチパネルに適用されるが、表示ユニット30の画素配列パターン、即ちブラックマトリックス（以下、BMともいう）パターン及び表示ユニット30のバックライトユニット42のプリズムシート76のプリズムパターンに対してモアレ視認性の点で最適化された配線パターンを持つものである。なお、本発明では、BM（画素配列）パターン及びプリズムパターンに対してモアレ視認性の点で最適化された配線パターンとは、所定のBMパターン及びプリズムパターンに対してモアレが人間の視覚に知覚されない1又は2以上の1群の配線パターンを言う。なお、本発明では、最適化された2以上の1群の配線パターンにおいても、最も知覚されない配線パターンから知覚されにくい配線パターンまで序列を付けることができ、最もモアレが知覚されない1つの配線パターンを決定することもできる。

なお、所定のBMパターン及びプリズムパターンに対する配線パターンのモアレ視認性の最適化については、後述する。

本発明の導電性フィルムは、基本的に以上のように構成される。

[0040] 次に、本発明の導電性フィルムを組み込んだ表示装置について、図5及び図6を参照しながら説明する。

図5は、図3に示す導電性フィルムを組み込んだ表示装置の一実施例の概略断面図である。図6は、図5に示す表示装置の具体的な構成を模式的に示す断面模式図である。

図5及び図6では、表示装置40として、本発明の第2の実施の形態に係る導電性フィルム11を組み込んだ投影型静電容量方式のタッチパネルを代表例に挙げて説明するが、本発明はこれに限定さないことは言うまでもない。

[0041] 図5に示すように、表示装置40は、カラー画像及び／又はモノクロ画像を表示可能な表示ユニット30（図3参照）と、表示ユニット30のバック

ライトユニット４２と、入力面４４ａ（矢印Ｚ１方向側）からの接触位置を検出するタッチパネル４４と、表示ユニット３０、バックライトユニット４２及びタッチパネル４４を収容する筐体４６とを有する。筐体４６の一面（矢印Ｚ１方向側）に設けられた大きな開口部を介して、ユーザは、タッチパネル４４にアクセス可能である。

[0042] タッチパネル４４は、上記した導電性フィルム１１（図１及び図３参照）の他、導電性フィルム１１の一面（矢印Ｚ１方向側）に積層されたカバー部材４８と、ケーブル５０を介して導電性フィルム１１に電氣的に接続されたフレキシブル基板５２と、フレキシブル基板５２上に配置された検出制御部５４とを備える。

[0043] 表示ユニット３０の一面（矢印Ｚ１方向側）には、接着層５６を介して、導電性フィルム１１が接着されている。導電性フィルム１１は、他方の主面側（第２導電部１６ｂ側）を表示ユニット３０に対向させて、表示画面上に配置されている。

[0044] カバー部材４８は、導電性フィルム１１の一面を被覆することで、入力面４４ａとしての機能を発揮する。また、接触体５８（例えば、指やスタイラスペン）による直接的な接触を防止することで、擦り傷の発生や、塵埃の付着等を抑止可能であり、導電性フィルム１１の導電性を安定させることができる。

[0045] カバー部材４８の材質は、例えば、ガラス、樹脂フィルムであってもよい。カバー部材４８の一面（矢印Ｚ２方向側）を酸化珪素等でコートした状態で、導電性フィルム１１の一面（矢印Ｚ１方向側）に密着させてもよい。また、擦れ等による損傷を防止するため、導電性フィルム１１及びカバー部材４８を貼り合わせて構成してもよい。

[0046] フレキシブル基板５２は、可撓性を備える電子基板である。本図示例では、筐体４６の側面内壁に固定されているが、配設位置は種々変更してもよい。検出制御部５４は、導体である接触体５８を入力面４４ａに接触する（又は近づける）際、接触体５８と導電性フィルム１１との間での静電容量の変

化を捉えて、その接触位置（又は近接位置）を検出する電子回路を構成する。

[0047] 表示ユニット30は、図6に示すように、液晶表示パネルであって、図中下側から、偏光フィルタ（偏光板）32aと、配線、TFT回路、及びサブ画素となる電極等を含むアレイ基板34と、液晶材料を含む液晶層36と、カラーフィルタ、ブラックマトリクス（BM64：図7参照）、及び共通電極等を含むカラーフィルタ基板38と、偏光フィルタ（偏光板）32bとを有する。

表示ユニット30の構成要素である一対の偏光フィルタ32a、32b、アレイ基板34、液晶層36、及びカラーフィルタ基板38は、特に制限的ではなく、従来公知のものを用いることができる。

なお、表示ユニット30は、図6に示す液晶表示パネルに限定されないのは、上述した通りである。

[0048] 図7は、本発明の導電性フィルムが適用される表示ユニットのカラーフィルタ基板の画素配列パターンの一例を模式的に表す概略説明図である。

図7に示すように、表示ユニット30のカラーフィルタ基板38には、複数の画素62がマトリクス状に配列されて所定の画素配列パターンが構成されている。1つの画素62は、3つの副画素（赤色副画素62r、緑色副画素62g及び青色副画素62b）が水平方向に配列されて構成されている。

1つの副画素は垂直方向に縦長とされた長方形状とされている。画素62の水平方向の配列ピッチ（水平画素ピッチPh）と画素62の垂直方向の配列ピッチ（垂直画素ピッチPv）は略同じとされている。つまり、1つの画素62とこの1つの画素62を囲むブラックマトリクス（BM）64（パターン材）にて構成される形状（網掛けにて示す領域66を参照）は正方形となっている。また、1つの画素62のアスペクト比は1ではなく、水平方向（横）の長さ>垂直方向（縦）の長さとなっている。

[0049] 図7から明らかなように、複数の画素62の各々の副画素62r、62g及び62bによって構成される画素配列パターンは、これらの副画素62r

、 62g 及び 62b をそれぞれ囲む BM64 の BM パターン 68 によって規定され、表示ユニット 30 と導電性フィルム 10 又は 11 とを重畳した時に発生するモアレは、表示ユニット 30 のカラーフィルタ基板 38 の BM64 の BM パターン 68 と導電性フィルム 10 又は 11 の配線パターン 24 とバックライトユニット 42 のプリズムシート 76 のプリズムパターン 77 (図 21 (A) 参照) との干渉によって発生するので、厳密には、BM パターン 68 は、画素配列パターンの反転パターンであるが、ここでは、同様のパターンを表すものとして扱う。

[0050] 上記した BM64 によって構成される BM パターン 68 を有する表示ユニット 30 の表示部上に、例えば、導電性フィルム 10 又は 11 を配置する場合、導電性フィルム 11 の配線パターン 24 は、BM (画素配列) パターン 68 に対してモアレ視認性の点で最適化されているので、画素 62 の配列周期と、導電性フィルム 10 又は 11 の金属細線 14 の配線配列と、バックライトユニット 42 のプリズムシート 76 のマイクロプリズム 75 (図 21 (A) 参照) の配列の間における空間周波数の干渉が殆どなく、モアレの発生が抑制されることになる。

なお、図 7 に示す表示ユニット 30 は、図示例の液晶パネルの他、プラズマパネル、有機 EL パネル、無機 EL パネル等の表示パネルで構成されてもよい。

[0051] バックライトユニット 42 は、全面に均一な輝度分布を持つ、より好ましくは、中央部で均一な輝度分布を持ちで極周辺部で輝度が低下する釣鐘状の輝度分布を持つ面状光を射出し、表示ユニット 30 のバックライトとして供給するためのもので、図 6 に示すように、表示ユニット 30 の裏面側、図中下側に配置されるものであって、光源 70 と、導光板 72 と、光源 70 の裏側に配設される光源反射シート (反射板) 74a と、導光板 72 の裏面側及び端面側に配設される反射シート (反射板) 74b と、導光板 72 の表面側 (表示ユニット 30 側) に配置される 2 枚のプリズムシート 76 (76a、76b) と、プリズムシート 76 上に配置される拡散シート 78 とを有する

。

ここで、光源 70 は、導光板 72 の入射面に入射させる光を照射するもので、光入射面に対向して配置され、光入射面に平行に延在する蛍光管、LD（レーザダイオード）アレイ、LED（発光ダイオード）アレイ等、従来公知の光源を用いることができる。なお、光源 70 は、導光板 72 の 4 つの内、図示例のように 1 辺の光入射面に配置されるものに限定されず、対向する 2 辺の光入射面、互いに対向する 4 辺の光入射面に配置されるものであっても良い。

[0052] 導光板 72 は、表示ユニット 30 側に矩形状の光出射面と、光出射面の 4 辺を含む 4 方の側面の少なくとも 1 つに光入射面とを持つ透明な平板からなり、光源 70 から出射され、光入射面から入射した光を、光出射面に平行な内部方向に伝搬するためのものである。

導光板 72 は、図示例では、直方体状の平板であるが、本発明は、これに限定されず、光出射面と対向する裏面は、光入射面側から他端側に向かって厚みが厚く若しくは薄くなるように傾斜するものであっても良いし、中央部が凸部又は凹部となるように中央部に向かって傾斜するものであっても良いし、タンデムタイプのように、段々に傾斜するものであっても良い。

また、導光板 72 は、光出射面に平行な内部方向への入射光の伝搬を促進するため、又は、表示ユニット 30 側の光出射面への入射光の進行を促進するために、内部での入射光を反射させるために、入射光を散乱させる散乱粒子を内部に分散させたものであっても良い。

なお、導光板 72 は、光出射面における出射光の輝度分布が少なくとも中央部分全面で均一になるように、その形状や内部の散乱粒子の分散状態を調整したものであるのが好ましい。

[0053] 光源反射シート 74 a は、導光板 72 の光入射面を除いて、光源 70 の裏側から光源 70 を覆うように配設され、光源 70 から出射され、導光板 72 の光入射面に入射しなかった光を光入射面側に反射させるためのものである。

反射シート 74b は、導光板 72 の裏面全面、及び図示例では、光入射面と対向する端面全面を覆うように配設され、光源 70 から出射され、導光板 72 の光入射面から入射し、裏面及び端面から出射した光を反射させ、再び、裏面及び端面から導光板 72 の内部に入射させるためのものである。

[0054] プリズムシート 76 は、導光板 72 の光出射面（特に中央領域）から出射される光の輝度分布を光出射面状でより均一にするためのもので、図 21（A）に示すように、断面形状が微小三角形である平行なマイクロプリズム列 75 が多数形成された透明なシートであって、好ましくは、図 5 に示す例のように、列状のマイクロプリズム列 75 の配列方向、即ちマイクロプリズム列パターン（プリズムパターン） 77 が互いに略直交する 2 枚のプリズムシート 76a, 76b を備えるのが好ましい。

このような 2 枚のプリズムシート 76a 及び 76b のプリズムパターンをそれぞれ図 8（A）及び（B）に示す。なお、図 8（A）に示すプリズムシート 76a のプリズムパターン 77 は、そのピッチが $50\mu\text{m}$ 、傾斜角が 138° であり、図 8（B）に示すプリズムシート 76b のプリズムパターン 77 は、そのピッチが $50\mu\text{m}$ 、傾斜角が 50° であり、両パターン 77 が略直交していることが分かる。

なお、本発明に用いられるプリズムシート 76 のプリズムパターン 77 のピッチは、特に制限的ではないが、表示ユニット 30 の BM64 と導電性フィルム 10 又は 11 の導電部 16 又は 16a, 16b とバックライトユニット 42 のプリズムシート 76 との干渉によるモアレの発生の抑制の必要性の点からは、 $20\mu\text{m} \sim 50\mu\text{m}$ であるのが好ましい。

[0055] 拡散シート 78 は、導光板 72 の光出射面（特に中央領域）から出射される光の輝度分布を光出射面状でさらにより均一にするためのもので、プリズムシート 76、好ましくは 2 枚のプリズムシート 76a, 76b を透過してきた光の輝度分布を均一にすると共に、照度ムラ等をさらに視認され難くするためのものである。上述したプリズムシート 76（76a, 76b）によって導光板 72 の出射光のムラが視認できなくなるほど低減されている場合

には、拡散シート 78 は設けなくても良い。

なお、プリズムシート 76 (76a, 76b) や拡散シート 78 は、バックライトユニット 42 から出射される光のムラを除くための光学シート (光学部材) であるので、必要に応じてその枚数を増減しても良いし、光のムラの抑制に効果のある、その他の光学フィルムを用いても良いのはもちろんである。

なお、本発明に用いられるバックライトユニットは、図 6 に示すバックライトユニット 42 に限定されず、プリズムシートを用いるもの、プリズムシートの代わりにプリズム面を持つ導光板や導光シートを用いるものであれば、特許文献 2～4 に開示のバックライトを始めとして、従来公知のバックライトを用いることができ、また、図示例のエッジライト (サイドライト、又は導光板) 方式のバックライトに限定されず、直下型でも良いのはもちろんである。

[0056] 以上のように構成される表示装置 40 において、バックライトユニット 42 のプリズムシート 76 の所定のプリズムパターン 77 と、表示ユニット 30 の所定の BM パターン 68 と、導電性フィルム 10 又は 11 の配線パターン 24 との間において、考慮しなければならない干渉については、以下のように考えることができる。その結果を図 9 に示す。

図 9 に示すように、BM (画素配列) パターン、配線パターン及びプリズムパターン (プリズムシート) には、それぞれ、光学的に、平均透過率を示す 0 周波成分と、周波数特性を示す周波数成分とを有し、ここでは、それぞれ、DC 成分と AC 成分とする。ここで、BM (画素配列) パターン、配線パターン及びプリズムパターン (プリズムシート) との間においてモアレの発生に関して考慮しなければならない干渉は、2 つの AC 成分による干渉の 3 つのケースと、3 つの AC 成分による干渉の 1 つのケースが存在する。

[0057] ここで、2 つの AC 成分による干渉の 3 つのケースの内、BM パターンとプリズムパターンとが AC 成分である干渉の場合には、例えば、特許文献 2～4 等を開示の公知の従来技術によって両者の干渉によるモアレを解消する

ことができ、BMパターンと配線パターンとがAC成分である干渉の場合には、例えば、特許文献1等の開示の公知の従来技術等によっても両者の干渉によるモアレを解消することができる。

しかしながら、2つのAC成分による干渉の3つのケースの内の配線パターン及びプリズムパターンとがAC成分である干渉の場合と、BMパターン、配線パターン及びプリズムパターンの3つのAC成分による干渉の場合に発生するモアレについては、十分には解消されていない。

このため、本発明においては、少なくとも、これらの2つのケースについて、配線パターンの最適化を行い、配線パターン及びプリズムパターンの2者、及びBMパターン、配線パターン及びプリズムパターンの3者の干渉によって発生するモアレを抑制することができ、従って、これらの3者を用いる際のモアレの発生を抑制することができる配線パターンを持つ導電性フィルムを提供する。

[0058] そこで、以上のように構成される本実施形態の表示装置40において、プリズムシート76のプリズムパターン77と、表示ユニット30のBMパターン68との2者の干渉によって発生するモアレについては、上記特許文献2～4等を開示の技術を始めとする従来公知の技術によって、プリズムパターン77とBMパターン68とを最適化することができるものである。

したがって、ここでは、配線パターン24の最適化を行う際には、プリズムシート76のプリズムパターン77と表示ユニット30のBMパターン68とは、予め設定されており、両者のパターンの最適化は成されており、両者の干渉によるモアレは視認されないものとする。

なお、表示ユニット30の所定のBMパターン68と、導電性フィルム10又は11の配線パターン24との2者の干渉によって発生するモアレについては、上記特許文献1等を開示の技術を始めとする従来公知の技術によって、若しくは、本出願人の出願に係る特願2011-221432号、特願2012-082706号、特願2012-082711号及び特願2012-166946号の明細書に記載の技術によって、BMパターン68と配線パ

ターン 24 とを最適化することができ、モアレの発生を抑制することができる。

[0059] そこで、まず第 1 に、本発明の第 1 実施形態においては、導電性フィルム 10 又は 11 の配線パターン 24 と、プリズムシート 76 のプリズムパターン 77 との干渉によって発生するモアレについては、配線パターン 24 の透過率画像データの 2 次元フーリエスペクトルの複数のスペクトルピークのピーク空間周波数と、プリズムパターン 77 の透過率画像データの 2 次元フーリエスペクトルの 2 次の項までのスペクトルピークのピーク空間周波数との差分（モアレの周波数）を、3 サイクル/mm 超となるように、配線パターン 24 を最適化する。

これは、配線パターン 24 とプリズムパターン 77 との干渉によるモアレの抑制のための配線パターンの最適化をまず始めに行うのは、3 つのパターンの干渉によるモアレより、2 つのパターンの干渉によるモアレの方が強度が強く、視認され易い為である。

ここで、プリズムパターン 77 に対して、2 次元フーリエスペクトルの 2 次の項迄のスペクトルピークのピーク空間周波数だけを考慮するのは、2 次元フーリエスペクトルのスペクトルピークは、高次になる程ピーク強度が減衰し、2 次の項で凡 1 / 10 程度となり、3 次より高次の項のピーク強度は、それ以下となるため、無視しても、視認される程のモアレとならず、大きな問題を生じないからである。

[0060] 例えば、図 10 (A) にプリズムシート (PS) の透過率画像の一例を示す。なお、PS の透過率分布は、PS の製造メーカーによっても異なるし、また、同じ PS でも、視野角によって異なるので、ここでは、その一例として、マイクロプリズムのピッチが 50 μm である例を示す。図 10 (A) に示す PS の透過率画像の画像データに対して FFT 処理を行って得られたこの透過率画像の FFT 画像を、図 10 (B) に示す。図 10 (B) に示す FFT 画像においては、スペクトルピークがマイクロプリズムのピッチの逆数、従って、図 10 (B) に示す例では、20 サイクル/mm = (1 [mm] /

($50 [\mu\text{m}] / [\text{ピッチ}]$) で表れる。これらのスペクトルピークのピーク強度は、 $\log_{10}$ (ピーク強度) の絶対値で表した場合、中心から 0.09、0.74、0.82、1、及び 1.4 と順々に下がっていく。したがって、この例からも分かるように、スペクトルピークの 2 次の項までを考慮すれば、ピーク強度が大凡 $1/10$ となり、モアレの視認性の点からは妥当である。因みに、3 次の項を考慮すると、計算精度は上がるが、計算時間が掛かり過ぎ、実用的ではない。

したがって、本発明では、プリズムパターン 77 においては、2 次元フーリエスペクトルの 2 次の項迄のスペクトルピークのピーク空間周波数を考慮する。

[0061] また、モアレは、2 つのパターンのスペクトルピークの空間周波数空間（座標）上で距離が近い程、即ち 2 つのパターンのスペクトルピークのピーク空間周波数との差分、即ちモアレの周波数が小さい程、視認しやすくなるため、モアレが初めて視認できるようになる周波数が存在し、その周波数を最低の周波数とすると、最低の周波数より高周波であればモアレは視認されないことになる。

そこで、本発明で、上記 2 つのパターンの全ピーク空間周波数間の差分（モアレの周波数）を 3 サイクル/mm 超とするのは、そうすることにより、3 サイクル/mm は、モアレを視認できる最低の周波数以上であり、両パターンの全ピーク空間周波数間の差分を最低の周波数より高周波にすることができるからである。

なお、本発明においても、上記 2 つのパターンのピーク空間周波数間の差分（モアレの周波数）が 3 サイクル/mm 以内であっても、2 つのパターンのスペクトルピークのピーク強度のよっては、モアレが視認されない場合もあるが、図 8 (A) 及び (B) に示すように、正面から見た場合と斜め方向から見た場合とでは、プリズムパターンのスペクトルピークのピーク強度が大きく変化するため、すなわち視野角が変化するとピーク強度が変化するため、ピーク強度を考慮することなく、ピーク周波数のみによって最適化するの

が良く、確実である。

[0062] 次に、第2に、本発明の第2実施形態においては、バックライトユニット42のプリズムシート76の所定のプリズムパターン77と、表示ユニット30の所定のBMパターン68と、導電性フィルム10又は11の配線パターン24との3者の干渉によって発生するモアレについては、この視認されるモアレの最低の周波数が、配線パターン24とBMパターン68との干渉によって得られるモアレの最低の周波数よりも高周波側に来るように、配線パターン24を最適化する。

その理由は、これらの3者の干渉によって視認されるモアレの最低の周波数が、配線パターンとBMパターンとの干渉によって得られるモアレの最低の周波数よりも高周波側にあれば、プリズムパターンと配線パターンとの組み合わせであっても、プリズムパターンとBMパターンとの組み合わせであっても、さらに、プリズムパターンと配線パターンとBMパターンとの組み合わせであっても、モアレは視認されないからである。

[0063] なお、プリズムパターン77と、BMパターン68と、配線パターン24との3者の干渉によって得られるモアレは、3者の内の2者、例えば、BMパターン68と配線パターン24との2者の干渉によって生じるモアレの繰り返しパターンと、3者の内の残りの1者、例えば、プリズムパターン77の繰り返しパターンと、の干渉によって生じるモアレであるということができる。

したがって、上記3者の内の2者、例えばBMパターン68と配線パターン24との2者の干渉によって生じるモアレの周波数ピーク（スペクトルピーク）の周波数（ピーク周波数）と、上記3者の内の残りの1者、例えばプリズムパターン77のピーク周波数との差分で求められる上記3者の干渉によって視認されるモアレの最低周波数が、BMパターン68と配線パターン24との2者の干渉によって得られるモアレの最低周波数よりも高周波側に来るようにすれば、上記3者の干渉によるモアレが視認されないようにすることができ、上記3者を最適化することができる。したがって、プリズムパ

ターン 7 7 と BM パターン 6 8 とが最適化された表示装置に対して、配線パターン 2 4 を最適化することができることは言うまでもない。

[0064] なお、さらに、配線パターン 2 4 と、BM パターン 6 8 とのとの干渉によって得られるモアレについても、配線パターン 2 4 のピーク空間周波数と、BM パターン 6 8 の透過率画像データの 2 次元フーリエスペクトルの複数のスペクトルピークのピーク空間周波数との差分が、3 サイクル/mm 超であるのが好ましい。

また、BM パターン 6 8 と、プリズムパターン 7 7 との干渉によって得られるモアレについても、BM パターンのピーク空間周波数と、プリズムパターン 7 7 のピーク空間周波数との差分が、3 サイクル/mm 超であるのも好ましい。

これらにより、これらの 2 つのパターン間のモアレは、いずれの場合も視認されなくなるからである。

本発明の導電性フィルムが適用される表示装置は、基本的に以上のように構成される。

[0065] 次に、本発明において、表示装置のバックライトユニットのプリズムシートの所定のプリズムパターン及び表示ユニットの所定の BM パターンに対する導電性フィルムの配線パターンのモアレ視認性の評価及び最適化の手順について説明する。即ち、本発明の導電性フィルムにおいて、表示装置のバックライトユニットのプリズムシートの所定のプリズムパターン及び表示ユニットの所定の BM パターンに対してモアレが人間の視覚に知覚されないように最適化された配線パターンを決定する手順について説明する。

[0066] 本発明の導電性フィルムの配線パターンの決定方法の第 1 実施形態は、図 1 1 に示すように、表示装置のバックライトユニットのプリズムシートのプリズム（マイクロプリズム列）パターンと導電性フィルムの配線パターンとの高速フーリエ変換（FFT）を用いた周波数解析により得られるプリズムパターンの 2 次の項までの各スペクトルピークのピーク空間周波数と、配線パターンの複数のスペクトルピークのピーク空間周波数と算出し、算出した

両パターンの各スペクトルピークのピーク空間周波数から両パターンのスペクトルピーク間のピーク空間周波数の差分を算出し、各スペクトルピーク間について算出されたピーク空間周波数の差分が、全て3サイクル/mm超となる条件を満たす配線パターンを、第1のモアレが視認されないように最適化された配線パターンとして決定するものである。

[0067] 本発明の導電性フィルムの配線パターンの決定方法の第2実施形態は、図12に示すように、表示装置のバックライトユニットのプリズムシートのプリズムパターンと表示ユニットの画素配列(BM)パターンと導電性フィルムの配線パターンとの3者の高速フーリエ変換(FFT)を用いた周波数解析を行い、上記3者が干渉して視認される第2のモアレの周波数を算出して、算出された第2のモアレの周波数の中から第2のモアレの最低の周波数を決定すると共に、配線パターンとBMパターンとの干渉によって得られる第3のモアレの周波数を算出し、算出された第3のモアレの周波数の中から第3のモアレの最低の周波数を決定し、第2のモアレの最低の周波数が第3のモアレの最低の周波数より高周波側となる条件を満たす配線パターンを、第2のモアレが視認されないように最適化された配線パターンとして決定するものである。

なお、これらの本発明法では、モアレの周波数については一般的にFFTが利用されるが、利用方法によっては、対象物の周波数が大きく変化するため、以下の手順を規定している。

[0068] まず、図11を参照して、本発明の導電性フィルムの配線パターンの決定方法の第1実施形態について説明する。

図11は、本発明の導電性フィルムの配線パターンの決定方法の第1実施形態の一例を示すフローチャートである。

なお、図11に示す例は、本発明法の第1及び第2実施形態を別々に独立して行うのではなく、本発明法の第1実施形態に続いて第2実施形態を行うものであるが、本発明法はこれに限定されず、別々に行うものであっても良いことはもちろんである。

本発明法の第1実施形態においては、まず、手順1として、プリズムパターン、配線パターン及びBMパターンの透過率画像データの作成を行う。即ち、図11に示すように、ステップS10において、図5に示す表示装置40のバックライトユニット42のプリズムシート76のプリズムパターン77（図8参照）の透過率画像データと、導電性フィルム80の配線パターン82（金属細線14）（図13（B）参照）の透過率画像データと、表示ユニット30のBMパターン68（BM64）（図7参照）の透過率画像データとを作成して、取得する。なお、予め、BMパターン68の透過率画像データと、配線パターン82の透過率画像データと、プリズムパターン77の透過率画像データとが準備、若しくは蓄えられている場合には、準備、若しくは蓄えられた中から取得するようにしても良い。ここで、プリズムパターン、配線パターン及びBMパターンの透過率画像データを作成するのは、モアレを予測するためには、各パターンのピッチを正確に知る必要があるためである。

[0069] プリズムシート76のプリズムパターン77は、例えば、図13（A）に示すように、所定角度、例えば、 50° 傾斜した所定ピッチの平行な傾斜線状パターンとすることができる。なお、本発明において、マイクロプリズム列75の画像データ、即ちプリズムパターン77の透過率画像データとしては、図13（A）に示されるものに限定されず、傾斜角度やピッチやマイクロプリズム列75の断面形状は如何なるものであっても良い。

一方、導電性フィルム80の配線パターン82は、例えば、図13（B）に示すように、配線となる金属細線14が 45° [deg]傾いた正方格子とすることができる。

[0070] 表示ユニット30のBMパターン68は、例えば、図13（C）及びその部分拡大図である図13（D）に示すように、1画素62当たり、RGBの3色の副画素62r、62g及び62bからなるパターンとすることができるが、単色を利用し、例えば、Gチャネルの副画素62gのみ利用するときは、R及びBチャネルの透過率画像データは0とするのが好ましい。本発明にお

いて、BM 64 の画像データ、即ち BM パターン 68 の透過率画像データとしては、図 13 (C) に示されるように、BM 64 の長方形の開口（副画素 62 r、62 g 及び 62 b）を持つものに限定されず、使用可能な BM パターンであれば BM 64 の長方形の開口を持たないものでも良く、任意の BM 開口を持つ BM パターンを指定して用いても良い。例えば、単純な矩形状のものに限定されず、複雑なくの字に屈曲したものや鉤状のものであっても良い。

[0071] なお、ここでは、プリズムパターン 77、配線パターン 82 及び BM パターン 68 の透過率画像データのサイズを規定し、例えば、4096（画素）×4096（画素）とした。また、後述する手順 2 の FFT 処理時の周期のアーティファクトを防ぐ、若しくは低減するため、プリズムパターン 77、配線パターン 82 及び BM パターン 68) の各画像は、図 14 に示すように、全方向（8 方向）に折り返し（flip）処理を行うのが好ましい。折り返し処理を行った後の新しい画像サイズは、図 14 中の点線で囲まれた 4 画像分の領域内の画像（一辺 8192（画素）= 4096（画素）× 2）とするのが好ましい。

[0072] 次に、手順 2 として、手順 1 で作成した透過率画像データに対して、2 次元高速フーリエ変換（2DFFT（基底 2））を行う。即ち、図 11 に示すように、ステップ S12 において、ステップ S10 で作成したプリズムパターン 77、配線パターン 82 及び BM パターン 68 の各透過率画像データに対して 2DFFT（基底 2）処理を行い、プリズムパターン 77、配線パターン 82 及び BM パターン 68 の各透過率画像データの 2 次元フーリエスペクトルの複数のスペクトルピークのピーク周波数を算出する。

なお、図示しないが、プリズムパターン 77、配線パターン 82 及び BM パターン 68 の 2 次元フーリエスペクトルの強度特性をそれぞれ求め、求められた強度特性におけるスペクトルピークの周波数座標上の位置、即ちピーク位置をピーク周波数として求める。

この時、プリズムパターン 77 については、上述したように、2 次元フー

リエスペクトルの2次の項迄のスペクトルピークのピーク空間周波数を考慮すれば良い。

[0073] ここでは、プリズムパターン77、配線パターン82及びBMパターン68の各スペクトルピークのピークの周波数は、以下のようにして算出して取得する。

まず、ピーク周波数の取得において、ピークの算出には、プリズムパターン77、配線パターン82及びBMパターン68の基本周波数からスペクトルピーク（周波数ピーク）を求める。これは、2DFFT処理を行う透過率画像データは離散値であるため、ピーク周波数が、画像サイズの逆数に依存してしまうからである。スペクトルピークの位置は、図15に示すように、独立した2次元基本周波数ベクトル成分aバー及びbバーを元に組み合わせることで表すことができる。したがって、当然ながら、得られるピーク位置は格子状となる。なお、図15は、BMパターン68の場合のスペクトルピーク位置を示すグラフであるが、プリズムパターン77も、配線パターン82も、同様にして求めることができる。

[0074] こうして得られたプリズムパターン77、配線パターン82及びBMパターン68の各スペクトルピーク（周波数ピーク）のピーク周波数を2次元空間周波数座標上にプロットしたものを図16に示す。図中、菱形は、導電性フィルム10、11の配線パターンECのピーク周波数を示し、四角形は、表示ユニット30のBMパターンBMのピーク周波数を示し、×印は、プリズムシート76のプリズムパターンPSのピーク周波数を示す。図16に示す例では、BMパターン68は、格子状である配線パターン82に対して所定角度（略60°）傾斜する格子状パターンであり、BMパターン68は、配線パターン82に対して所定角度（略45°）傾斜する平行パターンであることが分かる。

[0075] 次に、手順3として、2つのパターンのピーク周波数の差分、即ち第1のモアレの周波数の算出を行う。ここで、例えば、プリズムパターン77、配線パターン82及びBMパターン68のような規則的なパターンが2種類存

在する場合のモアレの周波数は、各々の基本空間周波数特性の整数（図 1 5 参照）に現れるピーク同士の差、及び和で表される。

ここでは、図 1 1 に示すように、ステップ S 1 4 において、ステップ S 1 2 で算出したプリズムパターン 7 7、配線パターン 8 2 及び BM パターン 6 8 の内のそれぞれ 2 つのパターンの 2 次元フーリエスペクトルのピーク周波数からその差分、即ちモアレの周波数を算出する。

実空間においては、モアレは、本来、プリズムパターン 7 7、配線パターン 8 2 及び BM パターン 6 8 の各 2 つのパターンの透過率画像データの掛け算によって起こるため、周波数空間においては、両者の畳み込み積分（コンボリューション）を行うことになる。しかしながら、ステップ S 1 2 において、プリズムパターン 7 7、配線パターン 8 2 及び BM パターン 6 8 の各 2 次元フーリエスペクトルのピーク周波数が算出されているので、各 2 つのパターンの両者のそれぞれのピーク周波数同士の差分（差の絶対値）を求める。求められた 2 つのパターンのピーク周波数の差分をモアレの周波数とすることができる。

[0076] ここで、プリズムパターン 7 7、配線パターン 8 2 及び BM パターン 6 8 の中の各 2 つのパターンの 2 次元フーリエスペクトルの強度特性のそれぞれのピーク周波数同士の差分は、その中の 2 つのパターンの 2 次元フーリエスペクトルの強度特性を重ね合わせて得られる強度特性において、2 つのパターンのそれぞれのスペクトルピークの周波数座標上のピーク位置間の相対距離に相当する。

なお、プリズムパターン 7 7、配線パターン 8 2 及び BM パターン 6 8 の中の各パターンの 2 次元フーリエスペクトルのスペクトルピークは、それぞれ複数存在するので、その中の 2 つのスペクトルピーク間の相対距離の値であるスペクトル（周波数）ピーク同士の差分（ピーク周波数の差分）、即ちモアレの周波数も複数求められる。したがって、2 つのパターンにおいて 2 次元フーリエスペクトルのスペクトルピークが多数存在すると、求めるモアレの周波数情報も多数となり、計算処理に時間がかかることになる。このよ

うな場合は、予め各パターンの2次元フーリエスペクトルのスペクトルピークにおいて、それぞれピーク強度を求めておき、ピーク強度が強いもののみを選定しておいてもよい。例えば、上述したように、プリズムパターン77の場合には、2次項までのスペクトルピークを選定しておけばよく、配線パターン82及びBMパターン68の場合には、例えば、人間の標準視覚応答特性(図20参照)を畳み込んだ際に、特定の強度以上のもののみを選定しておいてもよい。この場合は、選定されたピーク同士の差分のみを求めることになるので、計算時間を短縮することができる。

[0077] 次に、手順4として、モアレの視認性が最適化された配線パターンの決定を行う。

ここでは、図11に示すように、ステップS16において、ステップS14で算出したプリズムパターン(PS)77と配線パターン(EC)82との両スペクトルピークのピーク周波数の差分を3サイクル/mmと比較し、3サイクル/mm超か否かを判定する。

その結果、例えば、プリズムパターン77、配線パターン82及びBMパターン68の各スペクトルピーク(周波数ピーク)のピーク周波数を2次元空間周波数座標上にプロットした図16のグラフにおいて、丸で囲んだ位置においては、×印で示すプリズムパターンECのスペクトルピークの2次の項までのピーク周波数と、菱形で示す配線パターンECのピーク周波数とが近接しており、3サイクル/mm以下となり、視認されるモアレを発生させることになる。

なお、ステップS16において、プリズムパターン(PS)77と配線パターン(EC)82とのピーク周波数の差分の代わりに、若しくはこの差分に加えてさらに、ステップS14で算出した配線パターン(EC)82とBMパターン(BM)68との両スペクトルピークのピーク周波数の差分、又は、ステップS14で算出したプリズムパターン(PS)77とBMパターン(BM)68との両スペクトルピークのピーク周波数の差分を3サイクル/mmと比較し、3サイクル/mm超か否かを判定しても良い。

[0078] したがって、このピークの周波数の差分が3サイクル/mm以下である場合には、ステップS18に移り、配線パターン82の透過率画像データを新たな配線パターンの透過率画像データに更新して、ステップS12に戻る。

ここで、更新される新たな配線パターンは、予め準備されたものであっても、新たに作成されたものであっても良い。なお、新たに作成され場合には、配線パターンの透過率画像データの回転角度、ピッチ、パターン幅のいずれか1つ以上を変化させても良いし、配線パターンの開口部の形状やサイズを変更するようにしても良い。更には、これらにランダム性を持たせても良い。

[0079] この後、ステップS12のピーク周波数の算出、ステップS14のピーク周波数の差分の算出、ステップS16のPSとECの両ピーク周波数の差分（及び／又は、ECとBMの両ピーク周波数の差分）との3サイクル/mmとの比較、及びステップS18の配線パターンの透過率画像データの更新の各ステップを、PSとECの両ピーク周波数の差分が3サイクル/mm超となるまで繰り返す。

一方、PSとECの両ピーク周波数の差分が、3サイクル/mm超である場合には、ステップS22に移り、配線パターン82を最適化配線パターンとして決定し、本発明の導電性フィルム10又は11の配線パターン24として設定する。

[0080] なお、本発明の導電性フィルムの配線パターンの決定方法の第1実施形態のみを実施し、この手順4のステップS16において、プリズムパターン（PS）77と配線パターン（EC）82とのピーク周波数の差分を3サイクル/mmと比較し、3サイクル/mm超か否かのみを判定する場合には、プリズムパターン（PS）77及び配線パターン（EC）82のピーク周波数やその差分（モアレの周波数）を求めれば良いので、ステップS10での表示ユニット30のBMパターン（BM）68の透過率画像データの作成、ステップS12でのBMパターン（BM）68のピーク周波数の算出、及びステップS14でのプリズムパターン（PS）77や配線パターン（EC）8

2とBMパターン（BM）68との2者間のピーク周波数との差分、即ちモアレの周波数の算出等の必要はないので、これらのBMパターン（BM）68に関わる処理は省略するのが好ましい。

しかしながら、図11に示すように、本発明の導電性フィルムの配線パターンの決定方法の第1実施形態に続いて第2の実施形態を実施する場合には、上述のBMパターン（BM）68に関わる処理を行っておくのが好ましい。

[0081] こうして、本発明に係る導電性フィルムの配線パターンの決定方法の第1実施形態は、終了し、プリズムシートを持つバックライトを備える表示装置の表示ユニットのBMパターンに重畳してもモアレの発生が抑止され、モアレの視認性に優れた、最適化された配線パターンを持つ本発明の導電性フィルムを作製することができる。

なお、本発明法の第1実施形態を実施する際には、表示ユニットにおけるBMパターン（BM）とプリズムパターン（PS）とのモアレの視認性は、上述した従来技術等によって最適化されているのが好ましく、また、配線パターン（EC）とBMパターン（BM）とのモアレの視認性は、上述した従来技術や、本出願人の出願に係る明細書に記載された技術等によって最適化されているのが好ましいが、これらの少なくとも一方のモアレの視認性が最適化されていない場合には、本第1実施形態において、BMとPSとのピーク周波数の差分、又はBMとECとのピーク周波数の差分と3サイクル/mmとの比較を行って最適化しても良いし、上述した従来技術や、本出願人の出願に係る明細書に記載された技術等によって最適化しても良いのはもちろんである。

[0082] 次に、図12を参照して、本発明の導電性フィルムの配線パターンの決定方法の第2実施形態について説明する。

図12は、本発明の導電性フィルムの配線パターンの決定方法の第2実施形態の一例を示すフローチャートである。

なお、図12に示す本発明法の第2実施形態は、図11に示す本発明法の

第1実施形態に続いて第2実施形態を行うものであるので、ステップS10のプリズムシート76のプリズムパターン77、導電性フィルム80の配線パターン82及び表示ユニット30のBMパターン68の各透過率画像データの作成、及びステップS12の2DFETによるプリズムパターン77、配線パターン82及びBMパターン68の各パターンのピーク周波数の算出は終了しているものとする。

ここで、図17(A)に、ステップS12で算出されたBMパターン(BM)68及び配線パターン(EC)82のピーク周波数を空間周波数座標上にプロットしたグラフの一例を示す。なお、図17(A)においては、黒丸は、BMパターン(BM)68のピーク周波数を示し、白四角は、配線パターン(EC)82のピーク周波数を示し、配線パターン(EC)82は、格子状のBMパターン(BM)68に対して所定角度傾斜した格子状パターンであることを示す。

[0083] また、図18に、ステップS12で算出されたプリズムパターン(PS)77のピーク周波数を空間周波数座標上にプロットしたグラフの一例を示す。図18では、プリズムパターン(PS)77は、平行パターンであることを示す。

このように、ステップS12では、PSの周波数特性を調べられており、PSのピーク周波数が求められている。なお、ここでも、上述したように、ピーク強度は不要であり、周波数ピーク位置のみ分かればよいので、PSのピッチが分かればよい。図18は、PSのピッチが $20\mu\text{m}$ の場合の一例を示す。なお、ここでも、PSのピーク周波数は、スペクトルピークの2次の項まで求めれば良いのは上述した通りである。

[0084] 次に、図12に示すように、ステップS12に続いて、ステップS24において、ステップS12で算出された配線パターン(EC)とBMパターン(BM)との両パターンのスペクトルピークのピーク周波数から、ECとBMの2者のスペクトルピーク間のピーク周波数の差分を算出し、ECとBMの2者の干渉による第3のモアレの周波数を算出し、算出された第3のモアレ

レの周波数を第3のモアレのピーク周波数（周波数ピーク）として抽出（算出）する。

例えば、ステップS 2 4では、ステップS 1 2において算出された2 D F E TによるE CとB Mの2者のスペクトルピークのピーク周波数、及びその際に同時に求められるピーク強度（ベクトル強度：図1 5参照）から、E CとB Mの2者のピーク周波数の差分（絶対値）を算出すると共に、E CとB Mの2者のピークベクトル強度の積（絶対値）を算出する。こうして算出されたE CとB Mの2者のピーク周波数の差分及びピークベクトル強度の積に対して人間の視覚応答特性（図2 0参照）を作用させて、即ち畳み込んで（たたみ込み積分をすることで）、特定の強度以上のモアレの周波数及び強度を算出する。

[0085] こうすることで、図1 7（B）に示すように、特定の強度以上の第3のモアレだけが残っている状態とすることができる。

図1 7（B）は、図1 7（A）示すピーク周波数を持つE CとB Mとの2者の干渉によるモアレの内、所定強度以上の第3のモアレの周波数を示す。

なお、このようにして算出された所定の強度以上の第3のモアレの周波数を第3のモアレのピーク周波数として求めることができる。

[0086] 次に、ステップS 2 6において、ステップS 1 2で算出された、図1 8に示すP Sの各ピーク周波数と、ステップS 2 4で算出された、図1 7（B）示すE CとB Mとの2者の干渉による第3のモアレの各ピーク周波数との差分を算出し、P SとE CとB Mとの3者の干渉による複数の第2のモアレの周波数を算出する。

図1 9に、こうして、図1 6に示すP SとE CとB Mの3者の各ピーク周波数から、ステップS 2 6で得られたP SとE CとB Mの3者の干渉による第2のモアレの周波数、ステップS 2 4で得られたE CとB Mの2者の干渉による第3のモアレの周波数、及びステップS 1 2で得られたP Sのピーク周波数を2次元空間周波数座標上にプロットしたもの示す。図中、菱形は、3者の干渉による第2のモアレの周波数ピークを示し、四角形は、P Sの周

波数ピークを示し、三角形は、E CとB Mの2者の干渉による第3のモアレの周波数ピークを示す。

図19に示すように、3者の干渉による第2のモアレの周波数ピークは、原点近傍に集まっており、2者の干渉による第3のモアレの周波数ピークとP Sの周波数ピークとが近接した位置にあり、第2のモアレが視認されることを示している。このため、本実施形態では、以下のステップを行う。

[0087] 続いて、ステップS28において、ステップS26で算出された、プリズムパターン(P S)と配線パターン(E C)とB Mパターン(B M)との3者の干渉による複数の第2のモアレの周波数から、第2のモアレの最低の周波数Aを選び出す。

一方、ステップS30において、ステップS24で算出された、配線パターン(E C)とB Mパターン(B M)との2者の干渉による複数の第3のモアレの周波数からこの第3のモアレの最低の周波数Bを選び出す。即ち、上述のようにして、ステップS24で得られたB MとE Cとの第3のモアレの周波数、例えば図17(B)に示すB MとE Cとの第3のモアレの周波数から最低の周波数を選び出すことにより、B MとE Cとの2者の干渉による第3のモアレの最低の周波数Bとして求めることができる。

[0088] 続いて、ステップS32において、ステップS28で選び出された第2のモアレの最低の周波数AとステップS30で選び出された第3のモアレの最低の周波数Bを比較し、第2のモアレの最低の周波数Aが第3のモアレの最低の周波数Bより高周波か否かを判定する。

その結果、第2のモアレの最低の周波数Aが第3のモアレの最低の周波数Bより高周波でない(等しいか低周波である)場合には、図11のステップS18に移り、配線パターン82の透過率画像データを新たな配線パターンの透過率画像データに更新して、ステップS12に戻る。

[0089] この後、図11に示すステップS12のP S、E C及びB Mの3者の各ピーク周波数の算出、図12に示すステップS24のE C及びB Mの2者の第3のモアレの周波数(ピーク周波数)の算出、ステップ26の第2のモアレ

の周波数の算出、ステップS 2 8の最低の周波数Aの抽出、ステップ3 0の第3のモアレの最低の周波数Bの抽出、ステップS 3 2の最低の周波数Aと最低の周波数Bの比較、及び図1 1のステップ1 8の配線パターンの透過率画像データの更新の各ステップを、最低の周波数Aが最低の周波数Bより高周波になるまで繰り返す。

一方、図1 2のステップS 3 2において、最低の周波数Aが最低の周波数Bより高周波である場合には、図1 1のステップS 2 2に移り、配線パターン8 2を最適化配線パターンとして決定し、本発明の導電性フィルム1 0又は1 1の配線パターン2 4として設定する。

[0090] こうして、本発明の導電性フィルムの配線パターンの決定方法の第2の実施形態は終了し、プリズムシートを持つバックライトを備える表示装置の表示ユニットのBMパターンに重畳しても、いずれか2者及び3者のモアレの発生が抑止され、モアレの視認性に優れた、最適化された配線パターンを持つ本発明の導電性フィルムを作製することができる。

本発明法の第2の実施形態においては、ステップS 3 0をステップS 2 4の直後、即ち、ステップS 2 4とS 2 6との間で行っても良いし、ステップ1 2のプリズムパターン(P S) 7 7のピーク周波数の算出をステップS 2 4とS 2 6との間で行っても良い。

[0091] なお、上述したように、図1 2のステップS 2 4において、ステップS 1 2で得られた2 D F E TによるE CとBMの2者のスペクトルピークのピーク周波数、及びその際に同時に求められるピーク強度（ベクトル強度）から算出されたE CとBMの2者のピーク周波数の差分及びピークベクトル強度の積に対して図2 0に示す人間の標準視覚応答特性を作用させて、即ち掛けて（畳み込んで）第3のモアレの周波数を算出するのが良い。即ち、得られたE CとBMの2者のピーク周波数の差分及びピークベクトル強度の積に対して、図2 0に示す人間の標準視覚応答特性の一例を表す視覚伝達関数（V T F ; Visual Transfer Function）を畳み込む。この視覚伝達関数は、ドゥーリー・ショー（Dooley Shaw）関数を基本とし、低周波成分の感度の減衰を

無くすようにするものである。

本発明においては、人間の標準視覚応答特性として、明視状態下、観察距離300mmでのドゥーリー・ショー関数を用いている。ドゥーリー・ショー関数は、視覚伝達関数（VTF）の一種であり、人間の標準視覚応答特性を模した代表的な関数である。具体的には、輝度のコントラスト比特性の2乗値に相当する。なお、グラフの横軸は空間周波数（単位：cycle/mm）であり、縦軸はVTFの値（単位は無次元）である。

[0092] 観察距離を300mmとすると、0～1.0 cycle/mmの範囲ではVTFの値は一定（1に等しい）であり、空間周波数が高くなるにつれて次第にVTFの値が減少する傾向がある。すなわち、この関数は、中～高空間周波数帯域を遮断するローパスフィルタとして機能する。

なお、実際の人間の視覚応答特性は、0 cycle/mm近傍で1より小さい値になっており、いわゆるバンドパスフィルタの特性を有する。しかしながら、本発明において、図20に例示するように、極めて低い空間周波数帯域であってもVTFの値を1にすることで、低周波成分の感度の減衰を無くすようにしている。これにより、配線パターン82の繰り返し配置に起因する周期性を抑制する効果が得られる。

[0093] 以上に、本発明に係る導電性フィルム、それを備える表示装置及びタッチパネル、並びに導電性フィルムのパターンの決定方法について種々の実施形態及び実施例を挙げて説明したが、本発明は、上述の実施形態及び実施例に限定されず、本発明の要旨を逸脱しないかぎり、種々の改良や設計の変更を行っても良いことはもちろんである。

例えば、上述した本発明法の第2の実施形態においては、配線パターン（EC）とBMパターン（BM）との2者の干渉による複数の第3のモアレのピーク周波数を求め、この第3のモアレのピーク周波数とプリズムパターン（PS）のピーク周波数とからPSとECとBMとの3者の干渉による複数の第2のモアレの周波数を求めているが、本発明はこれに限定されず、PSとECとの2者の干渉によるモアレのピーク周波数を求め、このモアレのピ

ーク周波数と残りのBMのピーク周波数とからPSとECとBMとの3者の干渉による第2のモアレの周波数を求めても良いし、また、PSとBMとの2者の干渉によるモアレのピーク周波数を求め、このモアレのピーク周波数と残りのECのピーク周波数とからPSとECとBMとの3者の干渉による第2のモアレの周波数を求めても良い。

符号の説明

- [0094] 10、11、80 導電性フィルム
- 12 透明支持体
- 14 金属製の細線（金属細線）
- 16、16a、16b 導電部
- 18、18a、18b 接着層
- 20、20a、20b 保護層
- 22 開口部
- 24、82 配線パターン
- 26 ダミー電極部
- 30 表示ユニット
- 32a、32b 偏光フィルタ（偏光板）
- 34 アレイ基板
- 36 液晶層
- 38 カラーフィルタ基板38
- 40 表示装置
- 42 バックライトユニット
- 44 タッチパネル
- 62、62r、62g、62b 画素
- 64 ブラックマトリクス（BM）
- 68 画素配列（BM）パターン
- 70 光源
- 72 導光板

- 7 4 a 光源反射シート（反射板）
- 7 4 b 反射シート（反射板）
- 7 5 マイクロプリズム列
- 7 6、7 6 a、7 6 b プリズムシート
- 7 7 マイクロプリズム列パターン（プリズムパターン）
- 7 8 拡散シート

請求の範囲

[請求項1]

画素配列パターンを持つ表示ユニット、及び少なくとも1枚の、断面形状が微少3角形である平行なマイクロプリズム列が形成されたプリズムシートを持つバックライトユニットを備える表示装置の前記表示ユニット上に設置される導電性フィルムであって、

透明基体と、

該透明基体の少なくとも一方の面に形成され、複数の金属細線からなる導電部と、

を有し、

前記導電部は、前記複数の金属細線によりメッシュ状に形成された、複数の開口部を配列した配線パターンを有し、

前記配線パターンは、前記表示ユニットの画素配列パターンに重畳され、

前記導電部の前記配線パターンと、前記表示ユニット側にある前記プリズムシートのマイクロプリズム列パターンとの干渉によって得られる第1のモアレについて、前記配線パターンの透過率画像データの2次元フーリエスペクトルの複数のスペクトルピークのピーク空間周波数と、前記マイクロプリズム列パターンの透過率画像データの2次元フーリエスペクトルの2次の項までのスペクトルピークのピーク空間周波数との差分が、3サイクル/mm超であることを特徴とする導電性フィルム。

[請求項2]

画素配列パターンを持つ表示ユニット、及び少なくとも1枚の、断面形状が微少3角形である平行なマイクロプリズム列が形成されたプリズムシートを持つバックライトユニットを備える表示装置の前記表示ユニット上に設置される導電性フィルムであって、

透明基体と、

該透明基体の少なくとも一方の面に形成され、複数の金属細線からなる導電部と、

を有し、

前記導電部は、前記複数の金属細線によりメッシュ状に形成された、複数の開口部を配列した配線パターンを有し、

前記配線パターンは、前記表示ユニットの画素配列パターンに重畳され、

前記導電部の前記配線パターンと、前記表示ユニットの前記画素配列パターンと、前記プリズムシートの前記マイクロプリズム列パターンとの3者が干渉して視認される第2のモアレについて、この視認される第2のモアレの最低の周波数が、前記配線パターンと前記画素配列パターンとの干渉によって得られる第3のモアレの最低の周波数よりも高周波側に存在することを特徴とする導電性フィルム。

[請求項3] 前記画素配列パターンは、前記ブラックマトリックスパターンである請求項1又は2に記載の導電性フィルム。

[請求項4] 前記少なくとも1枚のプリズムシートは、前記マイクロプリズム列パターンが互いに直交する2枚のプリズムシートからなる請求項1～3のいずれか1項に記載の導電性フィルム。

[請求項5] 前記導電部は、
前記透明基体の一方の面に形成され、複数の金属細線からなる第1導電部と、

前記透明基体の他方の面に形成され、複数の金属細線からなる第2導電部と、を有し、

前記配線パターンは、

前記第1導電部及び前記第2導電部を組み合わせることで形成される請求項1～4のいずれか1項に記載の導電性フィルム。

[請求項6] さらに、前記一方の面の上に設けられた、前記第1導電部を被覆する第1保護層と、

前記他方の面の上に設けられた、前記第2導電部を被覆する第2保護層と、を有し、

前記第 1 保護層に対する前記基体の相対屈折率、及び／又は前記第 2 保護層に対する前記基体の相対屈折率は 0.86 以上であり 1.15 以下である請求項 5 に記載の導電性フィルム。

[請求項 7] さらに、前記一方の面に形成され、前記第 1 導電部と電氣的に絶縁された複数の金属細線からなる第 1 ダミー電極部をさらに有し、

前記第 1 導電部は、一方向に配置され、それぞれ複数の第 1 感知部が接続された第 1 導電パターンを複数有し、前記第 1 ダミー電極部は、隣接する前記第 1 導電部の配線パターン同士の隙間部に配置された第 1 ダミー配線パターンを複数有し、

前記第 1 ダミー配線パターンの配線密度は、前記第 1 導電部の前記配線パターンの配線密度に等しい請求項 5 又は 6 に記載の導電性フィルム。

[請求項 8] 前記導電部は、

前記透明基体の一方の面に形成される請求項 1 ～ 4 のいずれか 1 項に記載の導電性フィルム。

[請求項 9] 画素配列パターンを持つ表示ユニットと、

少なくとも 1 枚の、断面形状が微少 3 角形である平行なマイクロプリズム列が形成されたプリズムシートを備えるバックライトユニットと、

請求項 1 ～ 8 のいずれか 1 項に記載の導電性フィルムと、を備えることを特徴とする表示装置。

[請求項 10] 請求項 1 ～ 8 のいずれか 1 項に記載の導電性フィルムと、

前記導電性フィルムの前記一方の面側からの接触位置又は近接位置を検出する検出制御部と、を備えることを特徴とするタッチパネル。

[請求項 11] 画素配列パターンを持ち、表示信号に基づいて表示画面上に画像を表示する表示ユニットと、

少なくとも 1 枚の、断面形状が微少 3 角形である平行なマイクロプリズム列が形成されたプリズムシートを備えるバックライトユニット

と、

請求項 10 に記載のタッチパネルと、を備え、

前記タッチパネルの前記導電性フィルムは、前記他方の面側を前記表示ユニットに対向させて、前記表示画面上に配置されていることを特徴とする表示装置。

[請求項12]

画素配列パターンを持つ表示ユニット、及び少なくとも 1 枚の、断面形状が微少 3 角形である平行なマイクロプリズム列が形成されたプリズムシートを持つバックライトユニットを備える表示装置の前記表示ユニット上に設置され、複数の金属細線によりメッシュ状に形成された、複数の開口部を配列した配線パターンを有する導電性フィルムの配線パターンの決定方法であって、

前記配線パターンの透過率画像データと、前記マイクロプリズム列パターンの透過率画像データとを取得し、

前記配線パターンの透過率画像データ及び前記マイクロプリズム列パターンの透過率画像データに対して 2 次元フーリエ変換を行い、前記配線パターンの透過率画像データの 2 次元フーリエスペクトルの複数のスペクトルピークのピーク空間周波数と、前記マイクロプリズム列パターンの透過率画像データの 2 次元フーリエスペクトルの 2 次の項までのスペクトルピークのピーク空間周波数とを算出し、

こうして算出された前記配線パターンの複数の前記ピーク周波数と前記マイクロプリズム列パターンの 2 次の項までの前記ピーク周波数との差分をそれぞれの組み合わせにおいて算出し、

得られた前記配線パターンと前記マイクロプリズム列パターンとの両者の前記ピーク周波数の差分と、 $3 \text{ サイクル} / \text{mm}$ とを比較し、

全ての組み合わせにおいて算出された前記ピーク周波数の差分が $3 \text{ サイクル} / \text{mm}$ 超である時、前記配線パターンを前記導電性フィルムの配線パターンとして設定し、前記ピーク周波数の差分が $3 \text{ サイクル} / \text{mm}$ 以下である時、前記配線パターンの透過率画像データを新たな

配線パターンの透過率画像データに変更して、前記ピーク周波数の算出、前記ピーク周波数の差分の算出、前記ピーク周波数の差分と3サイクル/mmとの比較の各ステップを、前記全ての組み合わせの前記ピーク周波数の差分が、3サイクル/mm超になるまで繰り返して、前記配線パターンと、前記表示ユニットの前記画素配列パターン及び前記プリズムシートの前記マイクロプリズム列パターンとの3者が干渉して得られる第2のモアレに対して、前記配線パターンを最適化することを特徴とする導電性フィルムのパターンの決定方法。

[請求項13]

画素配列パターンを持つ表示ユニット、及び少なくとも1枚の、断面形状が微小三角形である平行なマイクロプリズム列が形成されたプリズムシートを持つバックライトユニットを備える表示装置の前記表示ユニット上に設置され、複数の金属細線によりメッシュ状に形成された、複数の開口部を配列した配線パターンを有する導電性フィルムの配線パターンの決定方法であって、

前記配線パターンの透過率画像データと、前記配線パターンが重畳される、前記表示ユニットの前記画素配列パターンの透過率画像データと、前記表示ユニットの前記マイクロプリズム列パターンの透過率画像データとを取得し、

前記配線パターンの透過率画像データ、前記画素配列パターンの透過率画像データ及び前記マイクロプリズム列パターンの透過率画像データに対して2次元フーリエ変換を行い、前記配線パターンの透過率画像データの2次元フーリエスペクトルの複数のスペクトルピークのピーク空間周波数と、前記画素配列パターンの透過率画像データの2次元フーリエスペクトルの複数のスペクトルピークのピーク空間周波数と、前記マイクロプリズム列パターンの透過率画像データの2次元フーリエスペクトルの2次の項までのスペクトルピークのピーク空間周波数とを算出し、

こうして算出された前記画素配列パターンの複数の前記ピーク空間

周波数と、前記配線パターン複数の前記ピーク周波数とから前記第3のモアレの周波数を算出し、

こうして算出された前記配線パターンと前記画素配列パターンとの干渉による前記第3のモアレの周波数から第3のモアレのピーク周波数を求め、

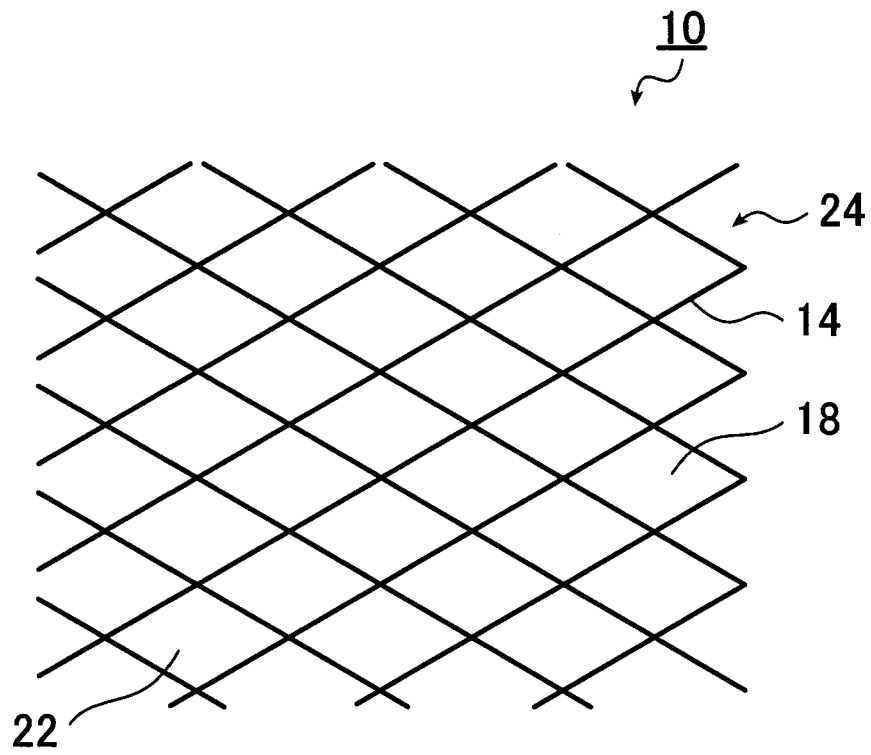
こうして求められた前記第3のモアレのピーク周波数と前記マイクロプリズム列パターンの2次の項までの前記ピーク周波数との差分をそれぞれの組み合わせにおいて求めて、前記配線パターン、前記画素配列パターン及び前記マイクロプリズム列パターンの3者の干渉による第2のモアレの周波数として算出し、

こうして算出された複数の前記第2のモアレの周波数の中から、視認される第2のモアレの最低の周波数と、先に算出された複数の前記第3のモアレの周波数の中から、視認される第3のモアレの最低の周波数とを求め、

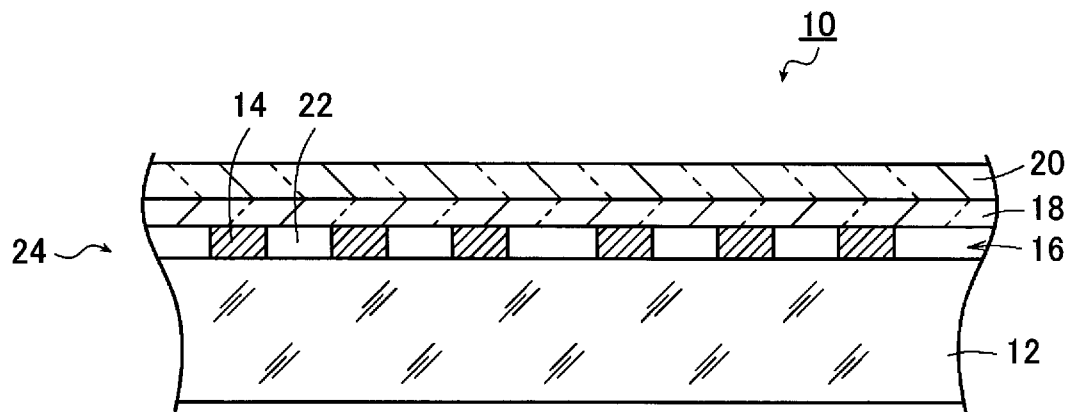
こうして求められた前記第2のモアレの最低の周波数と前記第3のモアレの最低の周波数とを比較し、

前記第2のモアレの最低の周波数が前記第3のモアレの最低の周波数よりも高周波側に存在する時、前記配線パターンを前記導電性フィルムの配線パターンとして設定し、前記第2のモアレの最低の周波数が前記第3のモアレの最低の周波数以下の低周波である時、上記各ステップを、前記第2のモアレの最低の周波数が前記第3のモアレの最低の周波数よりも高周波側になるまで繰り返して、前記配線パターンと、前記表示ユニットの前記画素配列パターン及び前記プリズムシートの前記マイクロプリズム列パターンとの3者が干渉して得られる第2のモアレに対して、前記配線パターンを最適化することを特徴とする導電性フィルムのパターンの決定方法。

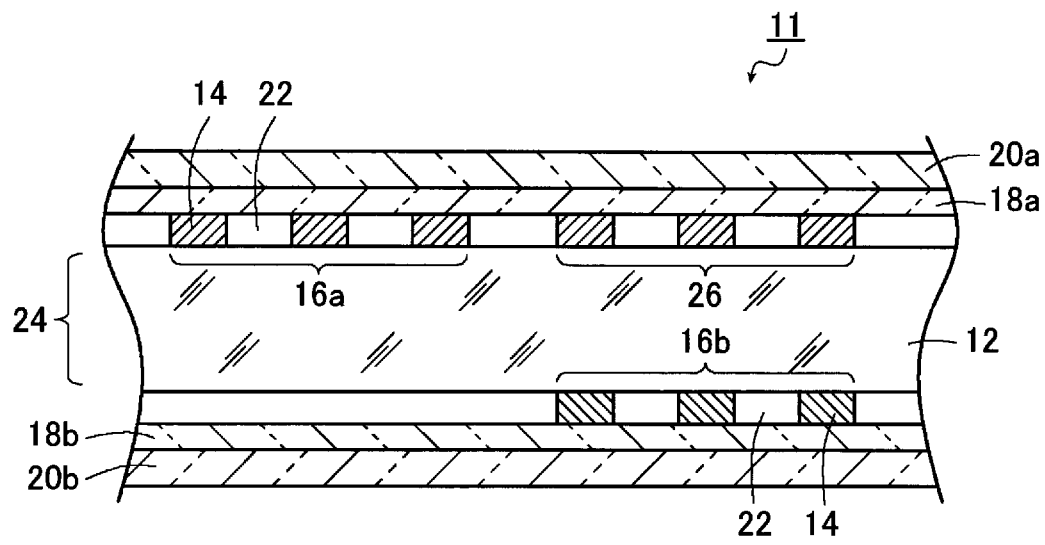
[図1]



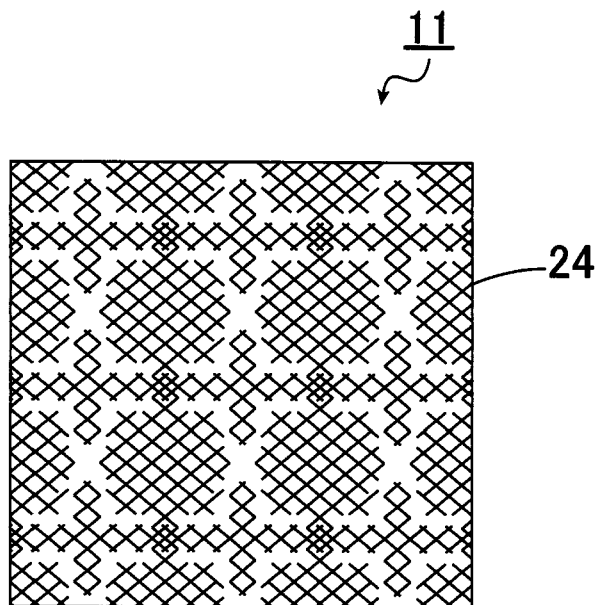
[図2]



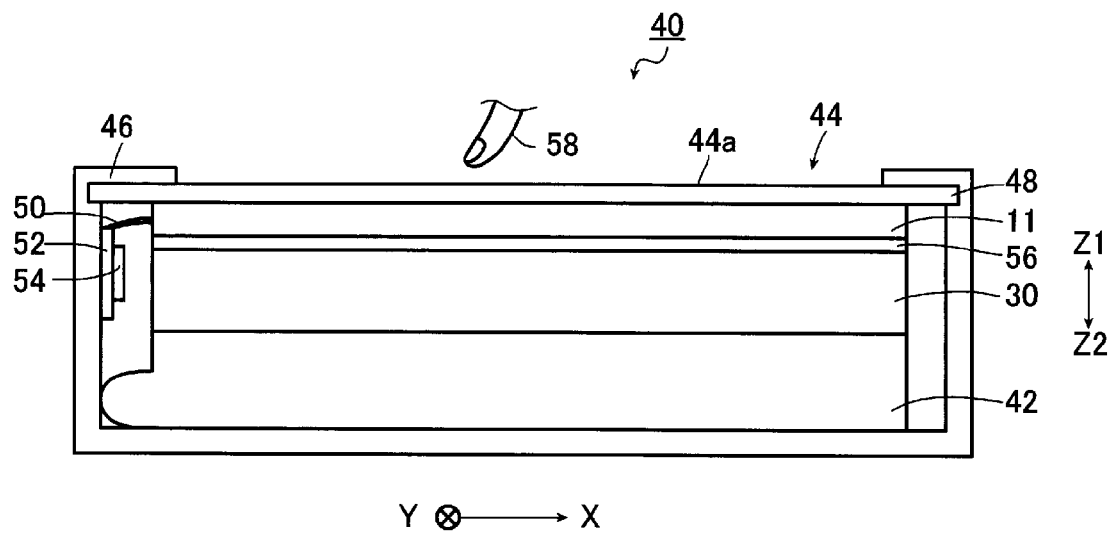
[図3]



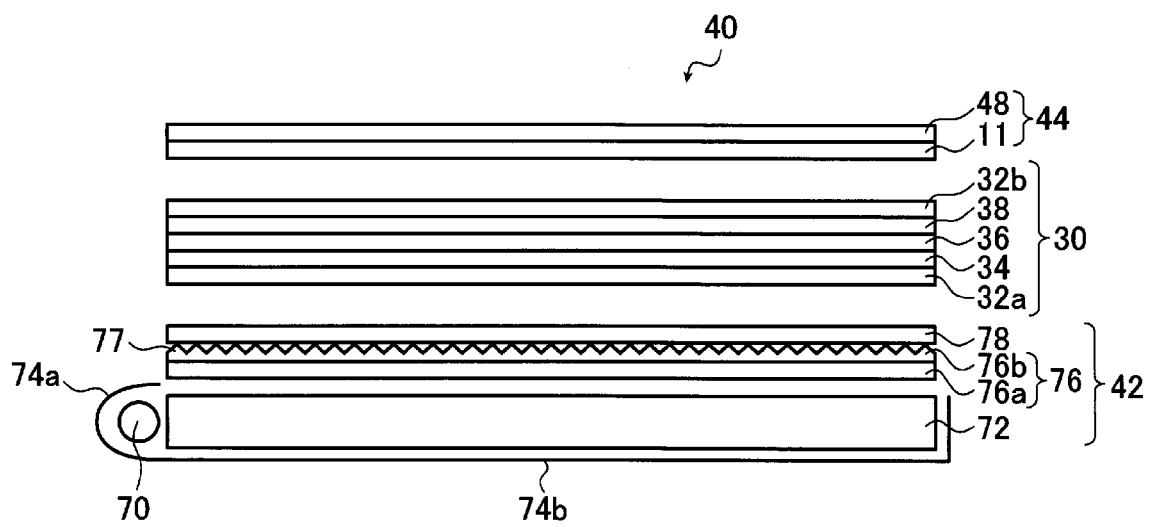
[図4]



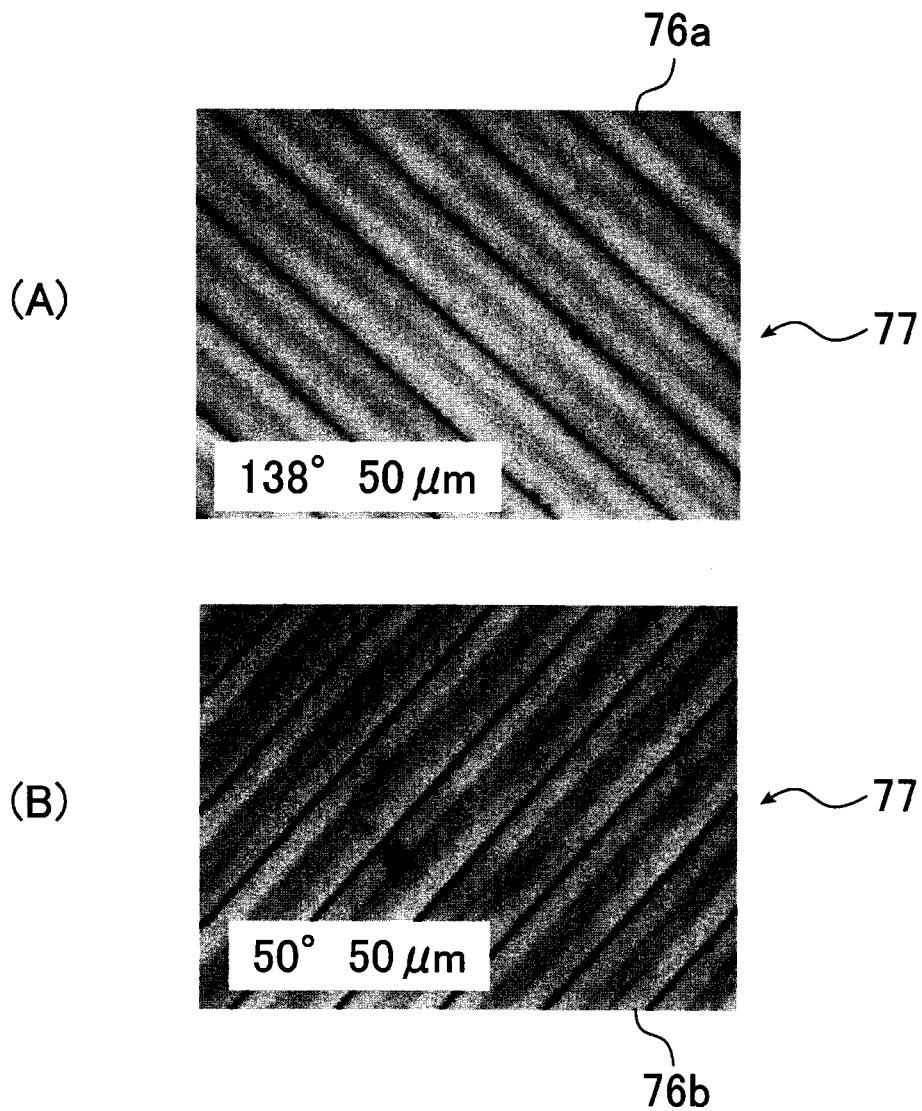
[図5]



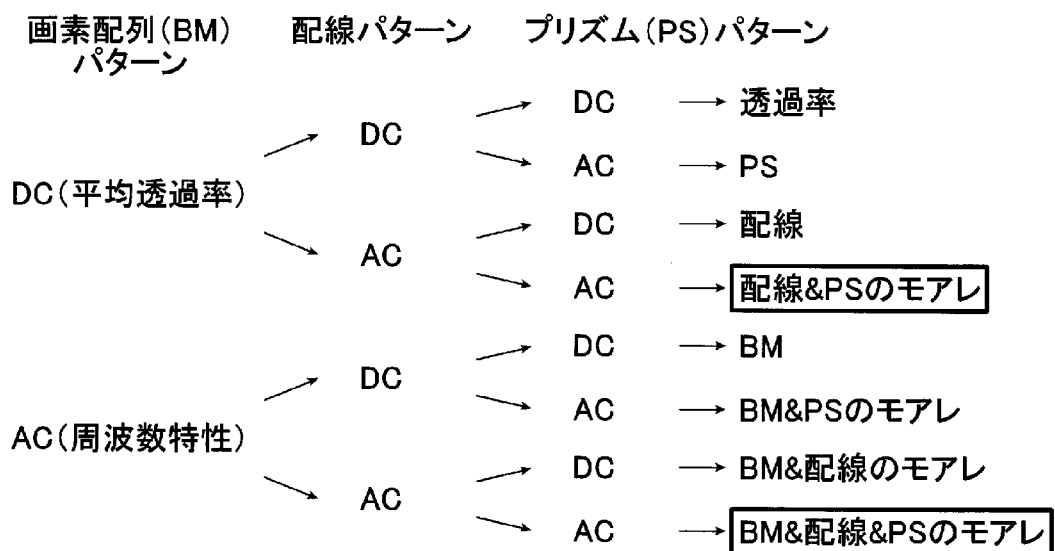
[図6]



[図8]

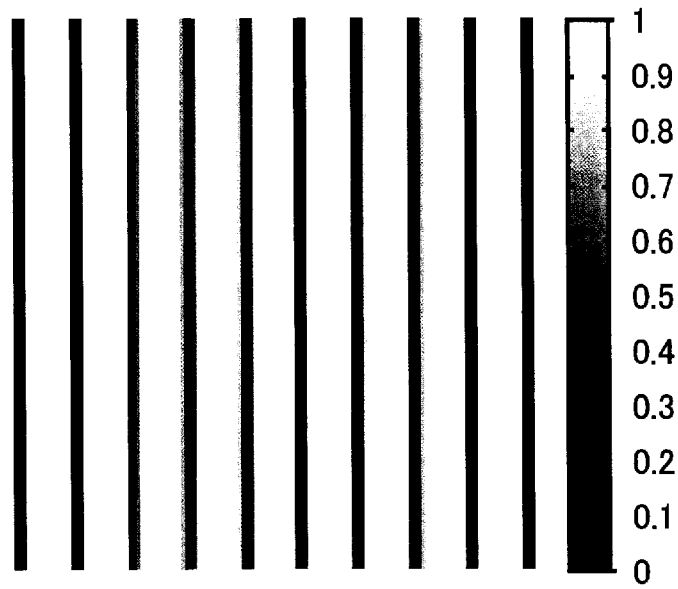


[図9]

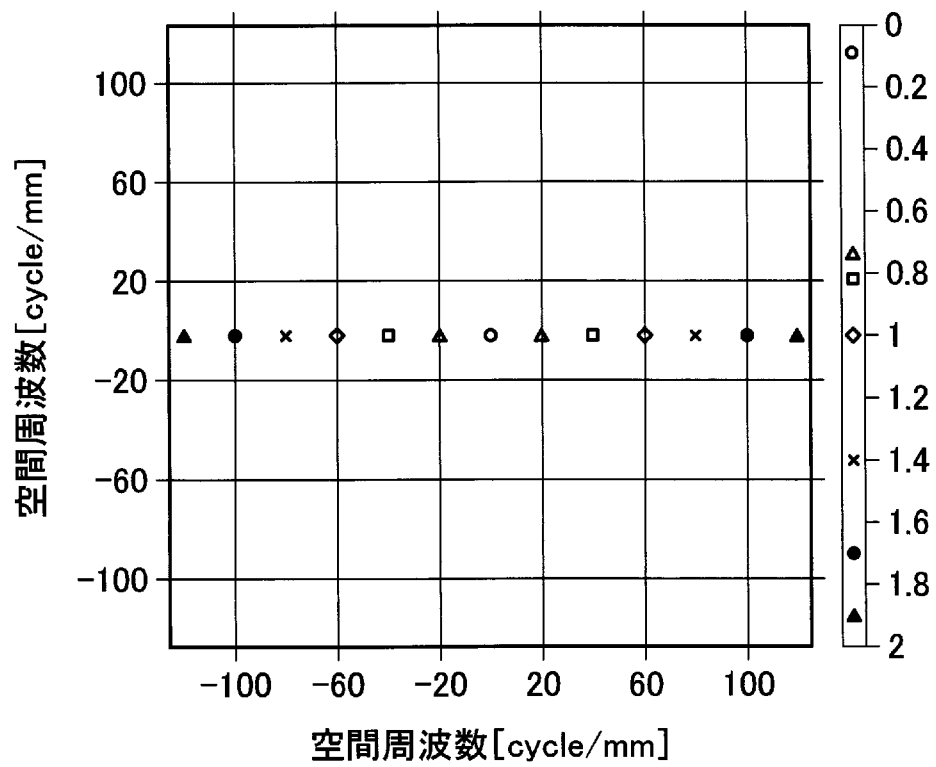


[図10]

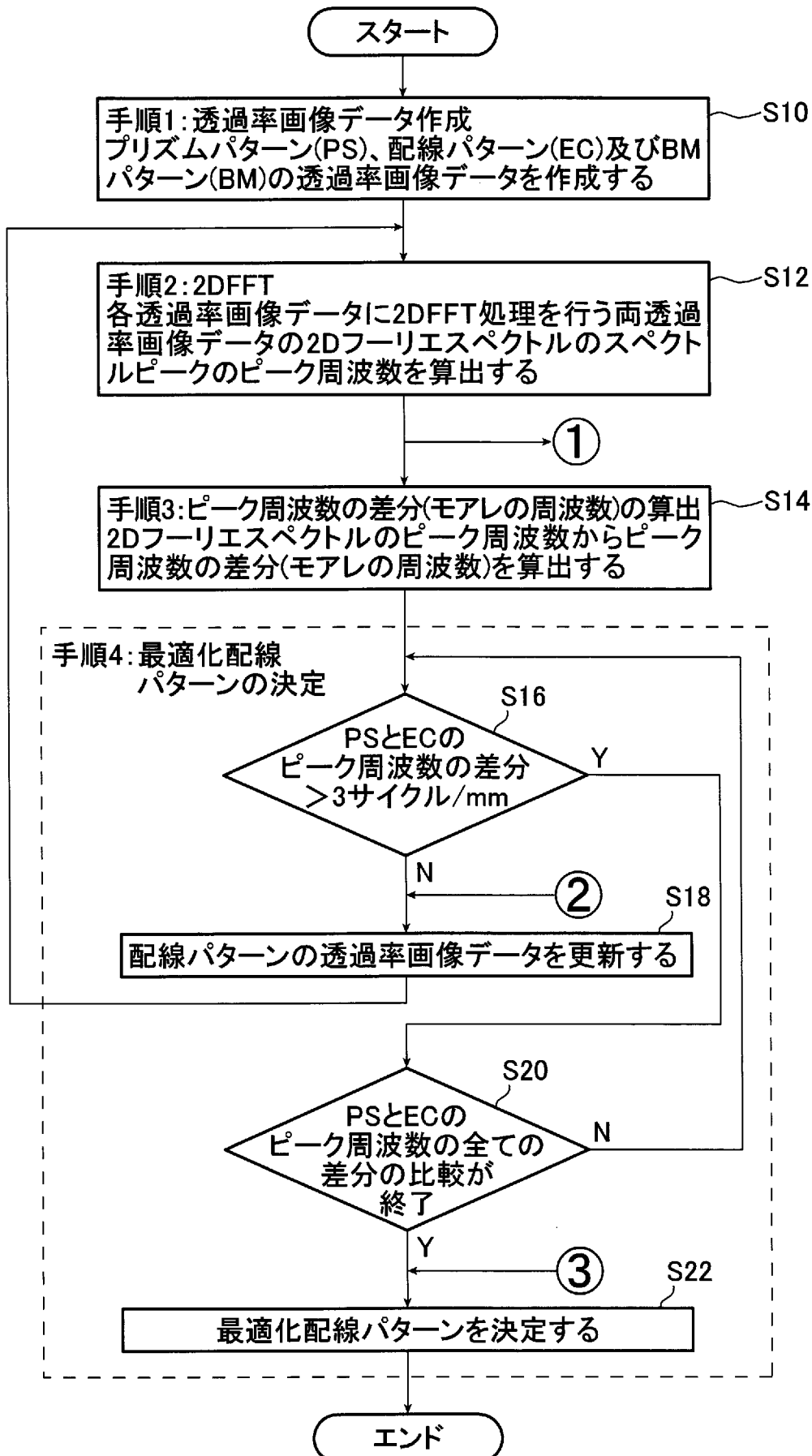
(A)



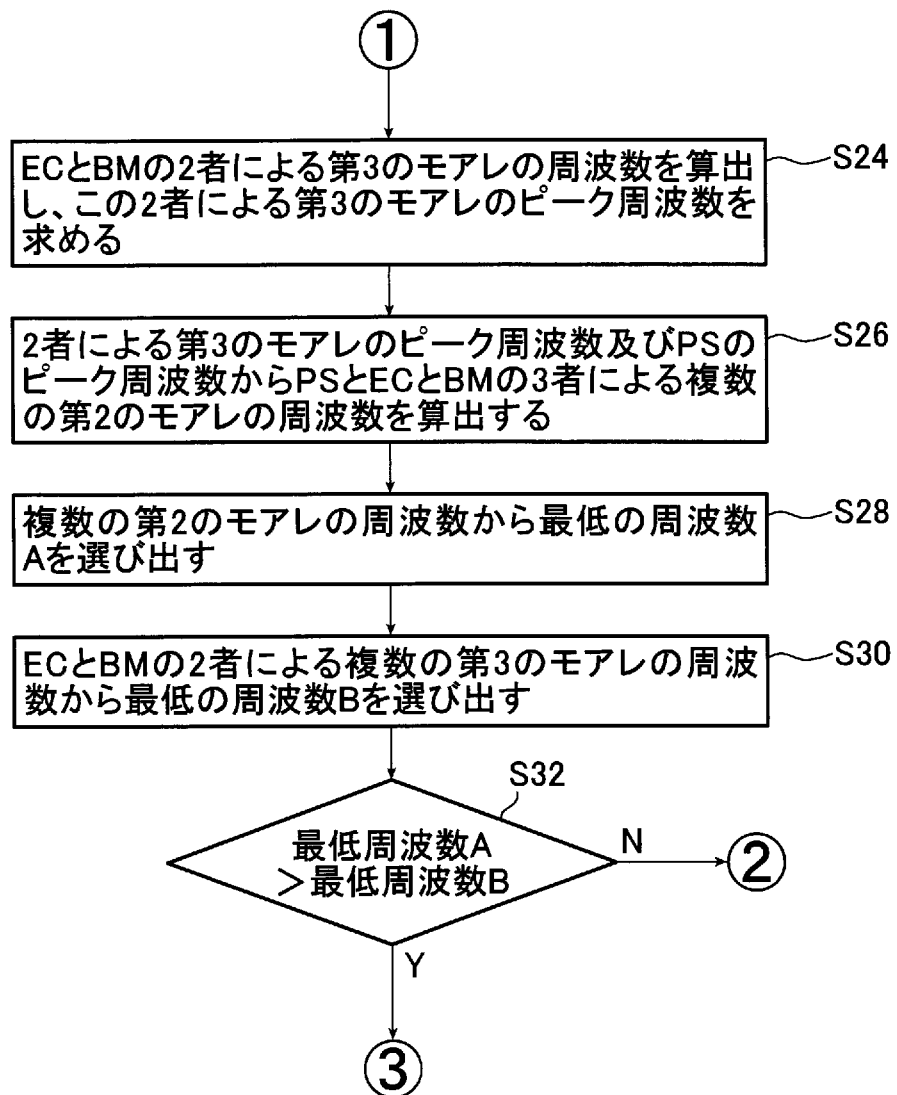
(B)



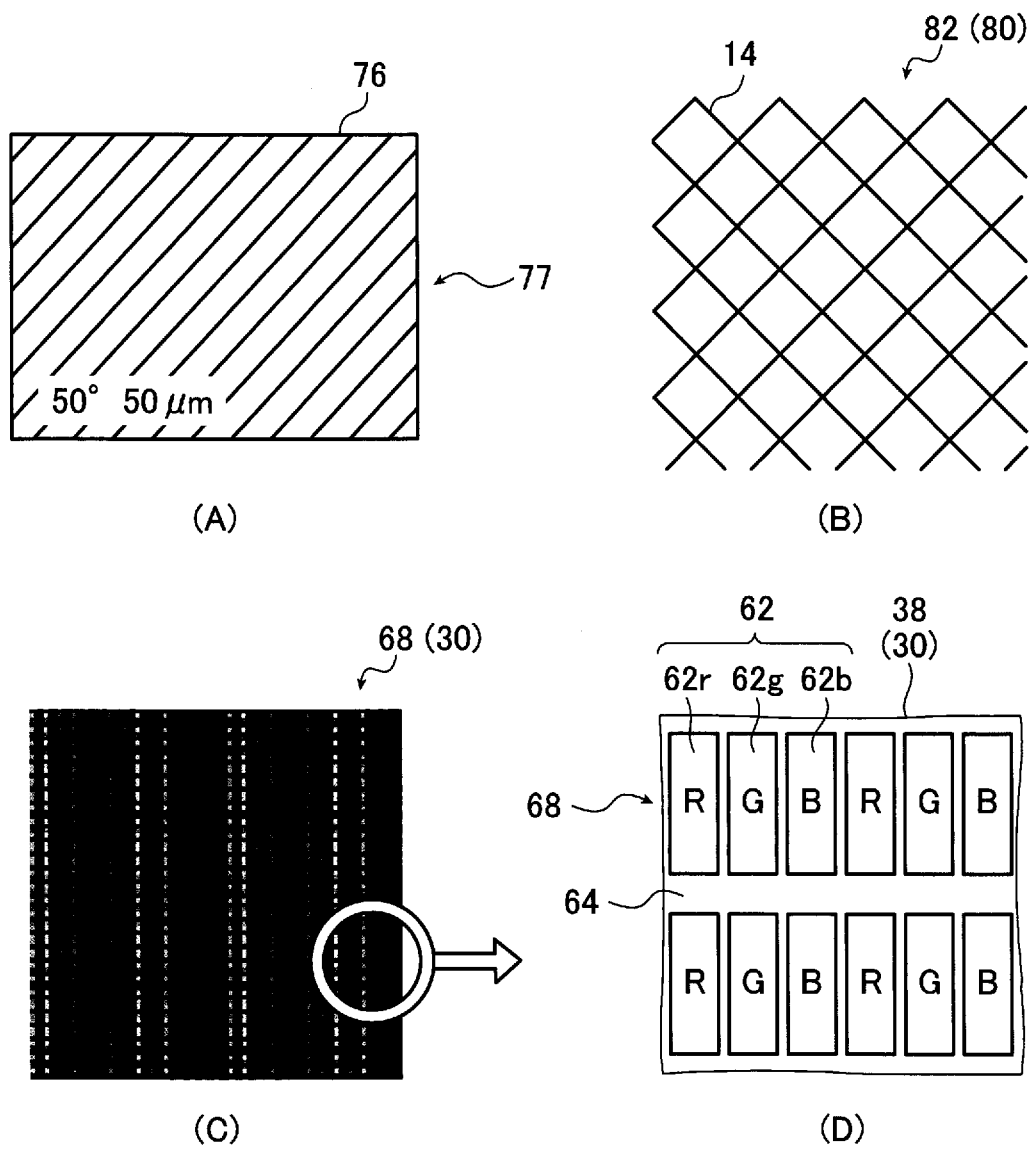
[図11]



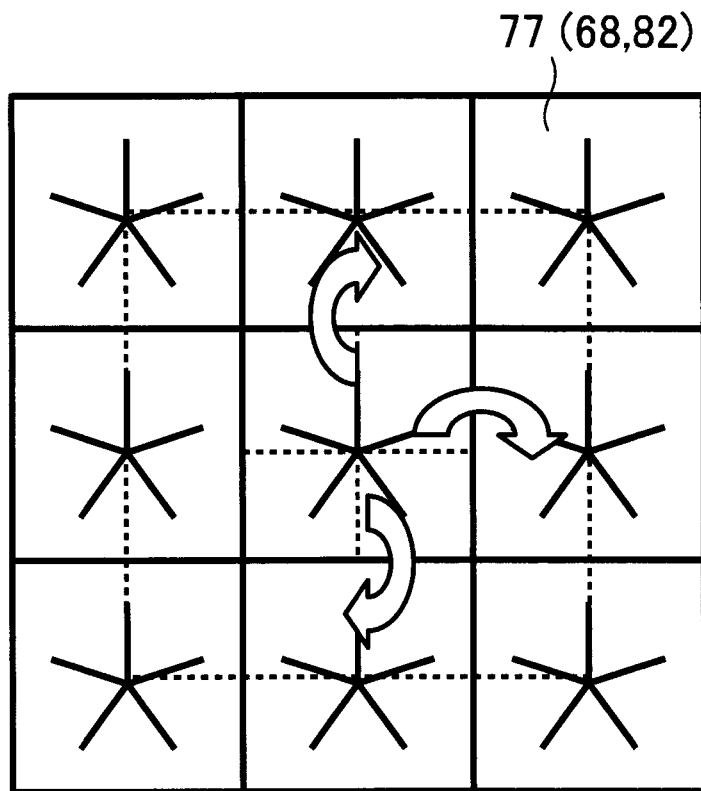
[図12]



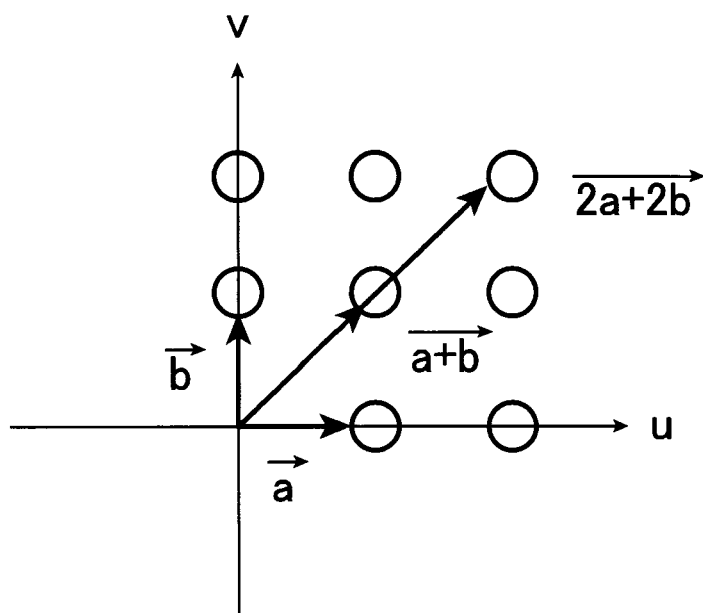
[図13]



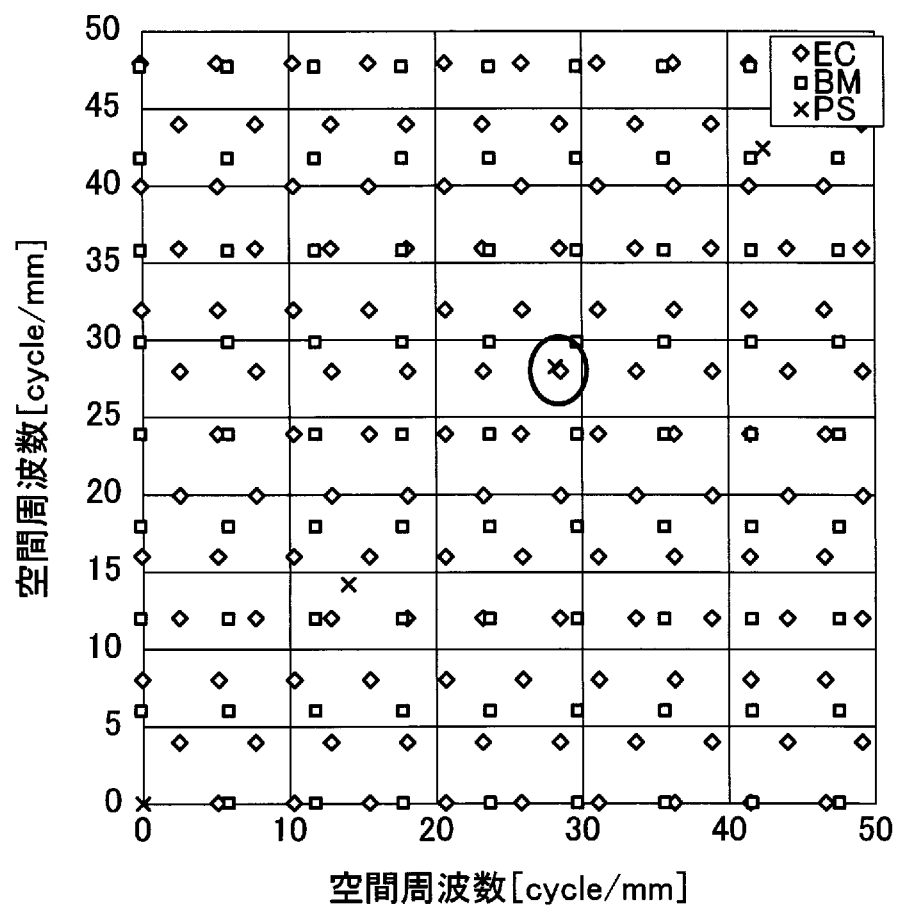
[図14]



[図15]

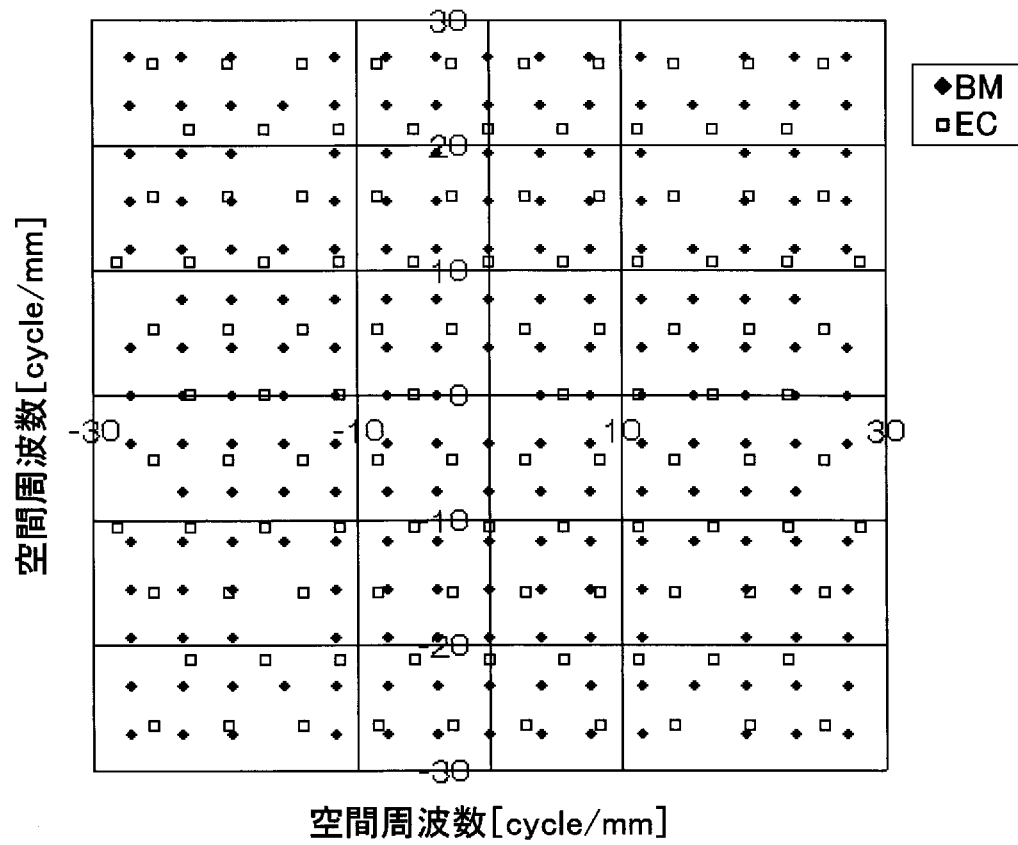


[図16]

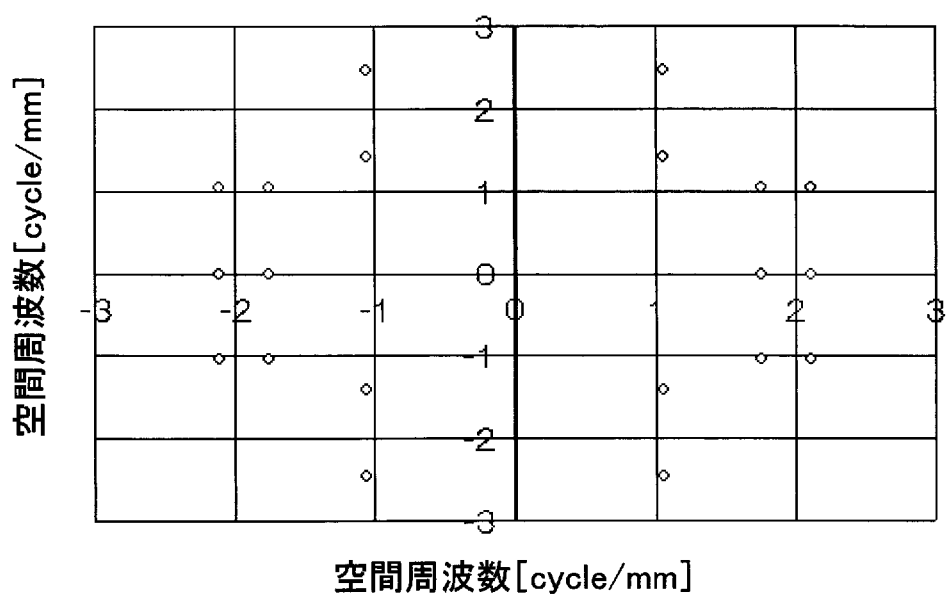


[図17]

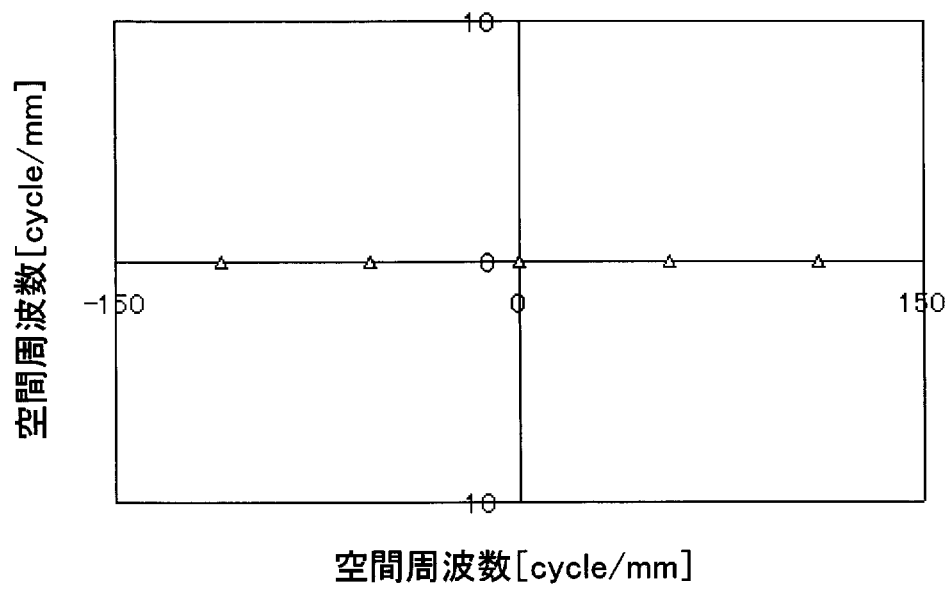
(A)



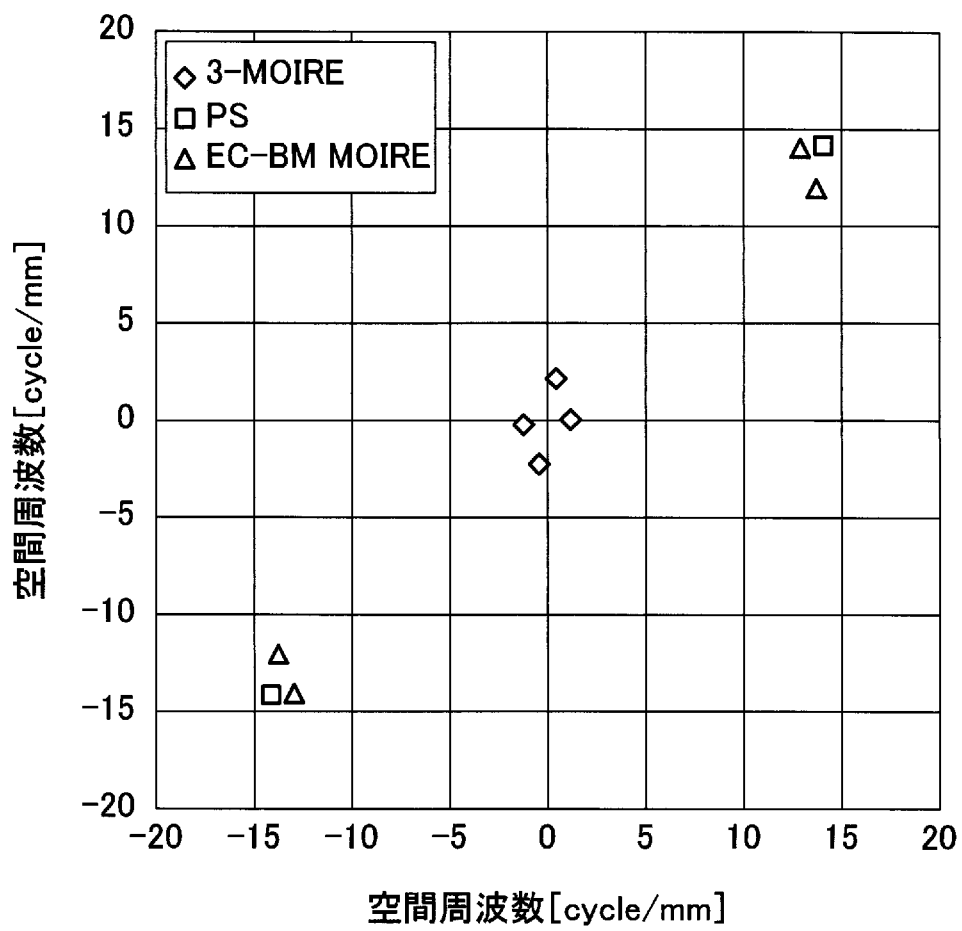
(B)



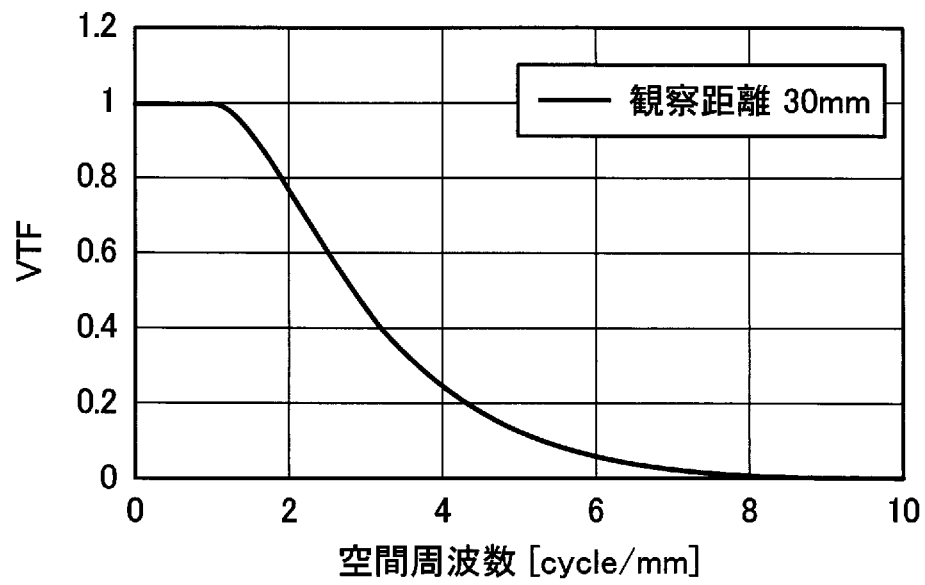
[図18]



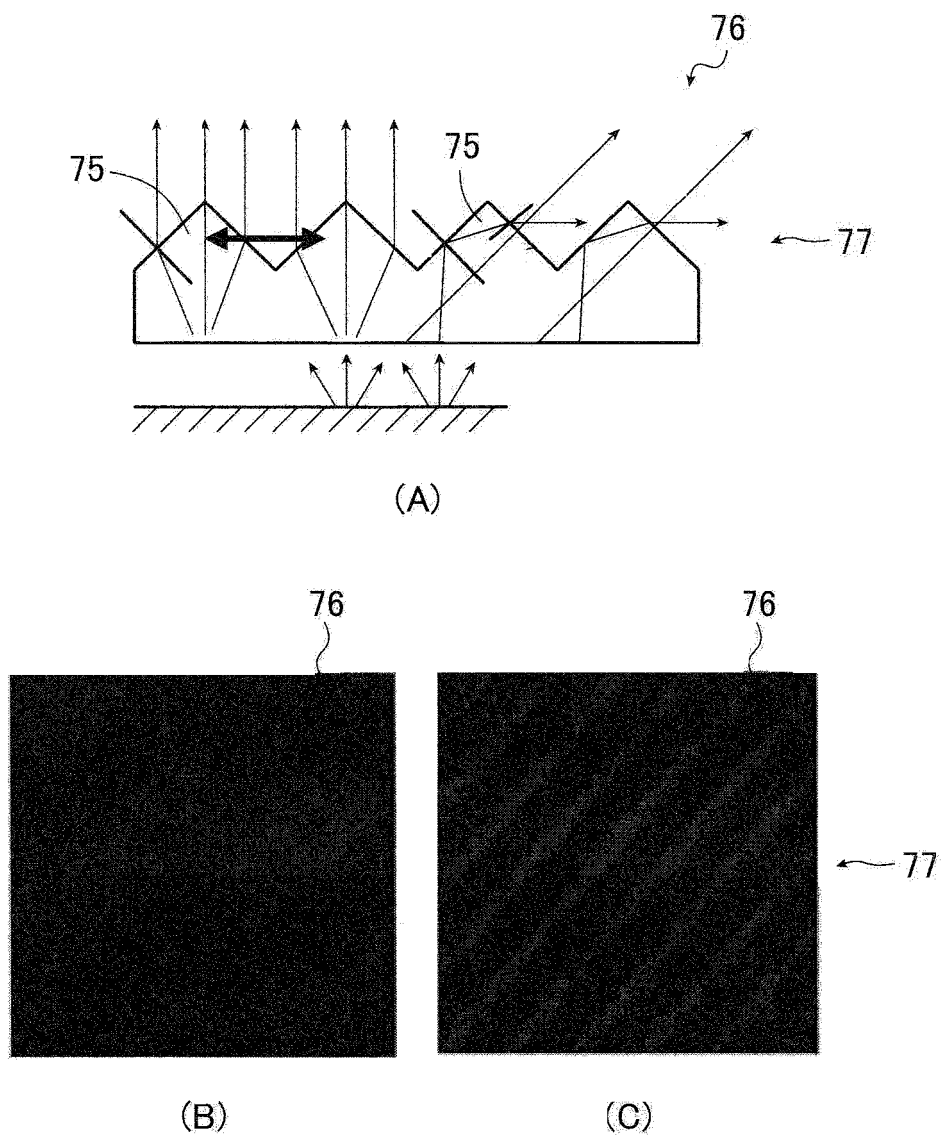
[図19]



[図20]



[図21]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/073130

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02F1/1335(2006.01)i, G02F1/1343(2006.01)i, G06F3/041(2006.01)i, G09F9/00(2006.01)i

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)

G02F1/1335, G02F1/1343, G06F3/041, G09F9/00

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2013
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2013	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2013

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2010-61026 A (Hitachi Displays, Ltd.), 18 March 2010 (18.03.2010), entire text; all drawings & US 2010-60601 A1	1-13
Y	JP 2000-206529 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 28 July 2000 (28.07.2000), entire text; all drawings (Family: none)	1-13
Y	JP 2009-117683 A (Fujifilm Corp.), 28 May 2009 (28.05.2009), entire text; all drawings (Family: none)	1-13



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
17 September, 2013 (17.09.13)

Date of mailing of the international search report
15 October, 2013 (15.10.13)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/073130

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2002-90889 A (Kuraray Co., Ltd.), 27 March 2002 (27.03.2002), entire text; all drawings & US 2002-48082 A1 & EP 1213603 A1 & KR 10-2002-21321 A & CN 1342919 A	2-11, 13
Y	JP 2012-108844 A (Fujifilm Corp.), 07 June 2012 (07.06.2012), entire text; all drawings (Family: none)	5-8, 10-11
Y	JP 2011-175628 A (Fujifilm Corp.), 08 September 2011 (08.09.2011), entire text; all drawings & WO 2011-93420 A1 & US 2012-312677 A1 & EP 2530560 A1 & CN 102725719 A	5-8, 10-11
A	JP 2011-216377 A (Fujifilm Corp.), 27 October 2011 (27.10.2011), entire text; all drawings & WO 2011-125597 A1 & US 2013-28503 A1	1

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. G02F1/1335(2006.01)i, G02F1/1343(2006.01)i, G06F3/041(2006.01)i, G09F9/00(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. G02F1/1335, G02F1/1343, G06F3/041, G09F9/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 3 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 3 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 3 年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	J P 2 0 1 0 - 6 1 0 2 6 A (株式会社 日立ディスプレイズ) 2 0 1 0 . 0 3 . 1 8、全文、全図 & U S 2 0 1 0 - 6 0 6 0 1 A 1	1-13
Y	J P 2 0 0 0 - 2 0 6 5 2 9 A (松下電器産業株式会社) 2 0 0 0 . 0 7 . 2 8、全文、全図（ファミリーなし）	1-13

☒ C 欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

1 7 . 0 9 . 2 0 1 3

国際調査報告の発送日

1 5 . 1 0 . 2 0 1 3

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

山口 裕之

2 L

2 9 1 3

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 9 3

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	J P 2009-117683 A (富士フイルム株式会社) 2009.05.28、全文、全図 (ファミリーなし)	1-13
Y	J P 2002-90889 A (株式会社クラレ) 2002.03.27、全文、全図 & US 2002-48082 A1 & EP 1213603 A1 & KR 10-2002-21321 A & CN 1342919 A	2-11, 13
Y	J P 2012-108844 A (富士フイルム株式会社) 2012.06.07、全文、全図 (ファミリーなし)	5-8, 10-11
Y	J P 2011-175628 A (富士フイルム株式会社) 2011.09.08、全文、全図 & WO 2011-93420 A1 & US 2012-312677 A1 & EP 2530560 A1 & CN 102725719 A	5-8, 10-11
A	J P 2011-216377 A (富士フイルム株式会社) 2011.10.27、全文、全図 & WO 2011-125597 A1 & US 2013-28503 A1	1