عکاسی

ه - ش - هادی

اندازه‌گیری نور درپشت ابژکتیف

امروز اغلب دوربین‌های رفلکس ۳۵ میلی‌متری مجهز به‌نورسنج سولفورکادمیم Cd S است‌که درمسیر اشعه‌ی‌نوری که ازابژکتیف عبورکرده قرار دارد .

گرچه تشریح موضوع اندکی طولانی است اما صریح وروشن میباشد . دراینجا دیگر نورسنج‌ها به‌سوی موضوع واطراف آن متوجه نیست ، بلکه نوریکه ازابژکتیف گذشته و وارد دوربین شده مورد محاسبه قرار میگیرد .

کارخانه‌هـای ژاپن از سه حرف T.T.L. (از میان Through the lens ابژکتیف) و انگلیسی‌ها از سه حرف B.T.L. (در پشت ابژکتیف Behind the lens) بـرای تسمیه‌ی این طریقه‌ی سنجش نور استفاده میکنند .

تکنیك مزبور ، که‌در دوربین‌های فیلمبرداری هشت میلیمتری و Super 8 ، نیز مورد استفاده قرارگرفته برای اولین بار درنمایشگاه بین‌المللی ۱۹۶۰ (فتوکینا Photokina) معرفی شد . دراین نمایشگاه‌کارخانه آساهی Asahi ژاپن یك دوربین رفلکس ۳۵ م . م . بمعرض نمایش گذاشت‌که مجهز به‌نورسنجی درپشت عدسی بود و اسپتماتیك Spotmatic نـام داشت . نورسنج این دوربین تقریباً ۲٪ سطح تصویر را در نواحی مرکزی میخواند .

ازسال ۱۹۶۵ تکنیك مزبورکه درآن تغییراتی داده‌شده بود تقریباً دراکثر رفلکس‌ها مورد استفاده قرارگرفت .

فکر قراردادن نورسنج درمسیر نوری‌که ازابژکتیف عبورکرده چندان تازه نیست . اگر دهسال عقب‌تر برگردیم درکاتالگ‌های سابق کارخانه‌ی ایهاگه Ihagee ، که سازنده‌ی دوربین‌هـای اگزاکتا **Exakta** است ، به حجـره‌ی سلنیم Cellule Sélénium عریضی برمیخوریم‌که درپشت ابژکتیف قرار داشت . این حجره یاسلول به‌گالوانمتری متصل بودکه ازکمترین اثر نور به‌حرکت درمیآمد . این وسیله بـرای عکسبرداری‌هـای نزدیك فـاصله Photomacrographie و میکرسکپی Photomicrographie ساخته شده بود . برای گرفتن عکس ازفاصله‌های دور Téléphotographic نیز یك سلول سلنیم در داخل لوله‌ی تله ابژکتیف قرار داده بودند . این حجره حساس به‌نور Cellule photo éléctrique متصل به‌گالوانمتری بودکه مجموع آنها یك نورسنج بوجودمیآورد.

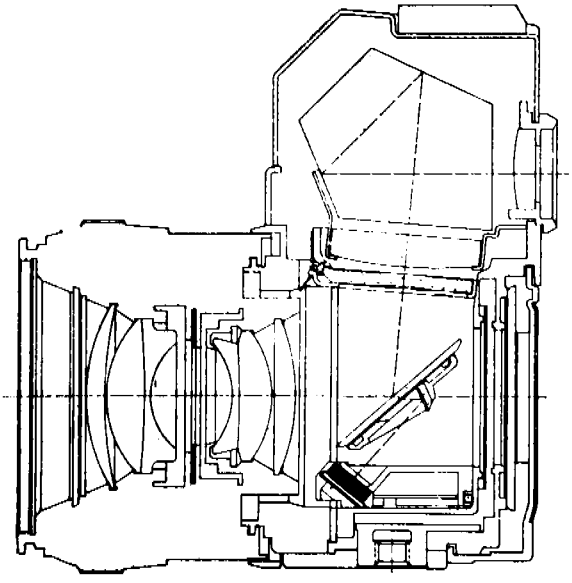
بالاخره تمام راه‌حل‌های‌ابتدائی جای‌خودرا به‌تکنیك امروزی دادکه دراکثر موارد حل مسائل نوررا آسان میکند . اما باکمال اطمینان میتوان‌گفت‌که درجه‌ی تکامل هرچه‌باشد حجره‌ی حساس نمیتواند **همه‌ی** کاررا انجام دهد ، زیرا دراینمورد راه حل **مطلق** وجود ندارد . ولی لازم بیادآوری نیز هست‌که درسایه‌ی وسعت دامنه‌ی عمل Latitude فیلم‌ها ، بدست‌آوردن تصاویر بسیار عالی باحداقل زحمت امکان‌پذیر است .

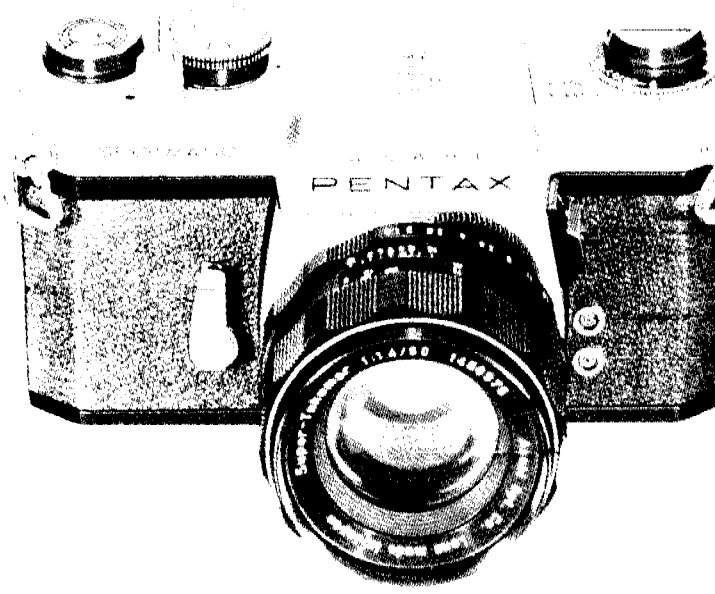
چند توضیح

پیش‌از پرداختن به‌اصل مـوضوع ، بنظر میرسدکـه توضیحات زیر بی‌فایده نباشد :

● **نورسنج** – هرنورسنجی الزاماً مرکب است ازیك‌حجره‌ی حساس به‌نور ، یك گالوانمتر برای نشان‌دادن جریان برق و یك دستگاه محاسبه برای بدست‌آوردن اعداد مورد احتیاج .

● **نورسنج مجهز به‌سلول سولفورکادمیم** – سابقاً درتمام نورسنج‌ها از **سلنیم** استفاده میشدکه اینك اکثراً **سولفورکادمیم** جای آنراگرفته است . فلز سلنیم دربرابر تابش نور جریان بسیار ضعیف الکتریسیته ، متناسب باشدت نور ، ایجاد میکند که البته باوسعت سطح فلزنیز بستگی دارد . اما سولفورکادمیم جریانی بوجود نمیآورد وبرای این منظور به‌یك منبع نیروی خارجی احتیاج داردکه ازباطری‌های ظریفی استفاده میشود . نوری‌که روی سلول Cd S اثر میگذارد مقاومت داخلی‌آنرا تغییر میدهد (بدون تضییع طبیعت اصلی آن) وسبب میشود





شکل ۱ ــ اولین دوربین مجهز به نورسنج در پشت اپژکتیف

که سلول نسبت به‌شدت وضعف نور ، مقدار کم یابیشتری نور عبور دهد .

رفلکس‌های ۳۵ میلی‌متری ازنوع .T.T.L مجهز به‌یك ویاچند سلول Cd S هستندکه اجباراً باباطری‌تغذیه‌میشوند. بکارافتادن آنها یادستی است ویااغلب بطور خودکار . مدت قابل استفاده ازباطری (درصورت‌کارکردن ویانکردن) یك سال بوده وبهتر است هرسال تعویض‌گردد .

● **حافظه‌ی سلول** – وقتی نورسنج از موضوعی روشن به‌موضوع تیره انتقال داده میشود ، مثلاً ازخارج ساختمان بداخل آن ، حافظه‌ی سلول بمدت چند ثانیه «تنبل» میماند . اما این تنبلی مدت زیادی طول نمیکشد وپس‌از پنج ثانیه دربرابر ضعیف‌ترین نور نیز سلول Cd S فعالیت خود را آغاز میکند .

بعضی ازعیب‌جویان دراینمورد زیاد اغراق‌کرده وآنرا یك عیب ونقص «جدی» برای سلول Cd S میشمارند . اما بطوریکه‌گفته شد ابداً چنین نیست .

● **طول عمر سلول‌ها** – از آنجا که سلول Cd S مدت کوتاهی است مورد استفاده قرارگرفته لذا مشکل است بطور دقیق طول عمر آنرا تعیین‌کرد .

وقتی سلول درحال فعالیت وانجام وظیفه است درحقیقت باطری آن کار میکند ، بنابراین اگر دقت شودکه درمواقع غیرضروری اپژکتیف بادرپوش خود پوشیده بماند فرسودگی باطری بحد اقل تنزل میکند .

همچنین سلول Cd S ازحرارت طولانی باید محافظت شود . برای اینمنظورکافی است ازگذاشتن بیهوده‌ی دوربین درزیر آفتاب خودداری‌گرددکه علاوه برسلول فیلم وشاترنیز صدمه خواهد دید .

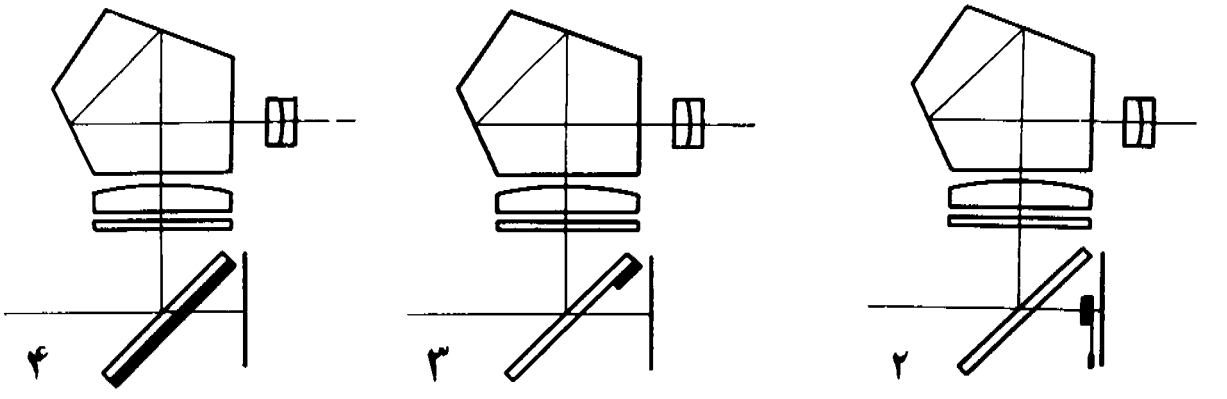
● نورسنج ممزوج Couplé – گرچه اصطلاح مذکور خیلی رواج‌یافته ولی مدتی‌است‌که اکثراً آنرا«سلول ممزوج» ذکر میکنند .

دراین نوع نورسنج‌ها ، دستگاه محاسبه بادیافراگم‌وشاتر ارتباط داده شده‌که درنتیجه ، تغییر یکی ازاین عوامل بطور خودکار دروضع عقربه‌ی گالوانمتر تغییر بوجود میآورد .

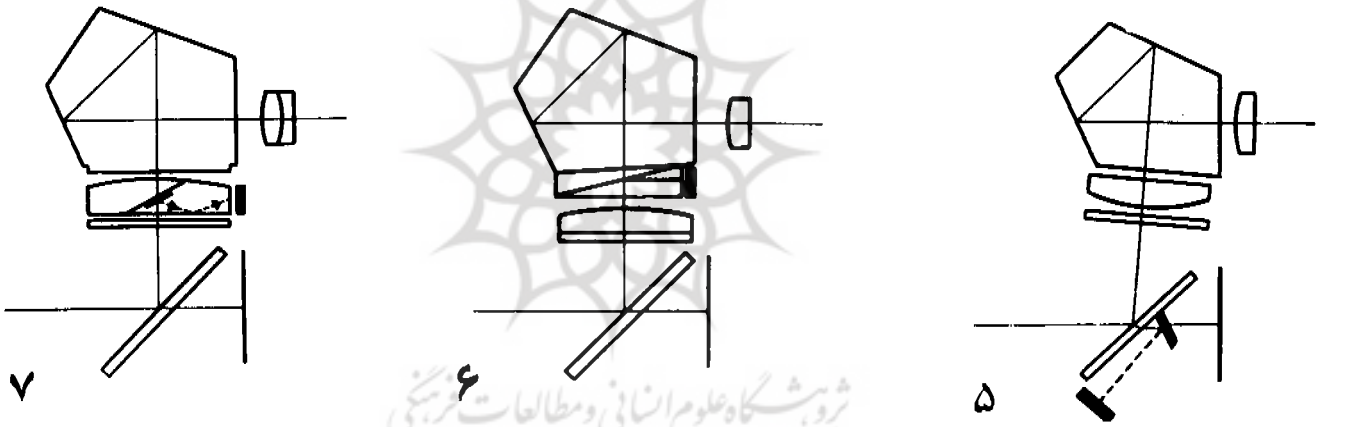
«کوپلاژ Couplage »دیافراگم ممکن است «مکانیك Mecanique » ویا «اپتیك Optique » باشد . هریك از این دو سیستم مزایا ومعایبی داردکه بعداً ذکر خواهد شد . بنظر میرسدکه اصطلاح «نورسنج کوپله» صحیح‌تر وصریح‌تر از «سلول کوپله» باشد .

جای قرارگرفتن سلول‌ها

معمولاً ، سلول ویاسلول‌ها بیکی از دوطرف زیر



(طرح۱) ــ مقطع یك دوربین رفلکس ۳۵ میلی‌متری (Contarex - Electronique) که قسمت‌های متشکله آن را نشان میدهد . دراین‌جا سلول در قسمت ریز جعبه قرار دارد .



پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

متوجه است :

۱ – بسوی اشعه‌یی‌که ازابژکتیف عبورکرده وبداخل دوربین راه یافته .

۲ – بطرف تصویری‌که بوسیله‌ی اشعه‌ی مزبور روی شیشه‌ی تار منشور ویزر ایجاد شده است .

گرچه طـریقه‌ی دوم منطقی‌تر است اما قـراردادن سلول‌هاییکه تصویر مزبوررا درتمام سطح ویادرقسمتی ازآن میتوانند «بخوانند» راحت نیست . بدین جهت راه‌حل‌های متعددی درنظرگرفته‌شده وهریك ازسازندگان به‌طریقی‌میروند که آشنایی باآنها جالب ومفید است .

● **سلول در جلوی فیلم** (طرح ۲) – سلول در جلوی «شاتر پرده‌یی» جای دارد . قسمت اعظم اشعه‌یی‌که ازابژکتیف گذشته‌بدان‌میرسد. این‌نوع، که‌دردوربین‌های Canon Pellix ازآن استفاده شده ، قیودی دارد : آینه ثابت است – سطح آینه‌که نیمه منعکس‌کننده است ۷۰٪ نوررا بطرف سلول وفیلم عبور میدهد و ۳۰٪ آنرا بطرف ویزر میفرستد . درلحظه‌ی بکارافتادن شاتر قسمت حامل سلول درانتهای جعبه جمع‌میشود.

● **سلول روی قسمت بالایی آینه** (طرح ۳) – در دوربین Mamiya - TL باین‌نوع برمیخوریم که بشکل ذوذنقه میباشد. بعلت سراشیبی آینه ، سطح «خوانده شده» بوسیله‌ی

سلول بسیار محدود بوده وعبارت است ازیك مربع مستطیل دروسط ضلع پائین تصویر . وچون این سطح خیلی کوچك است لذا تعیین دقیق نور برای نواحی مختلف تصویر ممکن ومیسر میگردد .

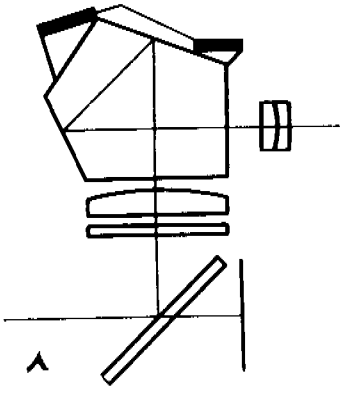
● **سلول درپشت آینه** (طرح ٤) – دراین سیستم ، که در دوربین‌های Topcon ازآن استفاده شده ، پشت آینه بجای اینکه کدر وصاف ویکنواخت باشد ازیك شبکه شیارهـای میکروسکپی پوشیده است‌که درعین حال تشکیل تصویـر برروی‌عدسی تار ویزر قسمتی ازنوررا نیز ازخودعبورمیدهد.

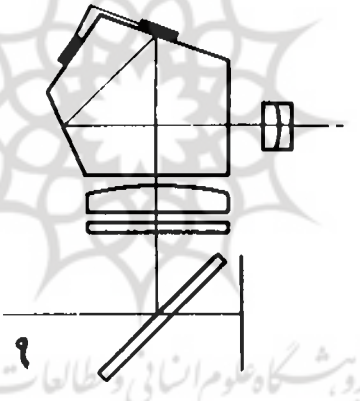
سلول Cd S تمام سطح پشت آینه‌را پوشانده و باآن بالا و پائین میرود . در مدل Topcon - Auto 100 سلول قسمتی ازآینه‌را اشغال میکند .

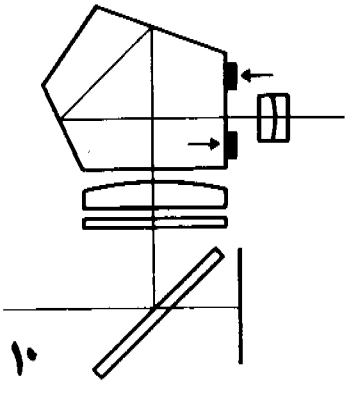
● **سلول درته جعبه‌ی دوربین** (طرح ٥) – نوری‌که از ابژکتیف میرسد پس‌ازگذشتن ازآینه بوسیله‌ی آینه‌ی کوچك دیگری بطرف سلول‌که درته جعبه جایدارد فرستاده میشود .

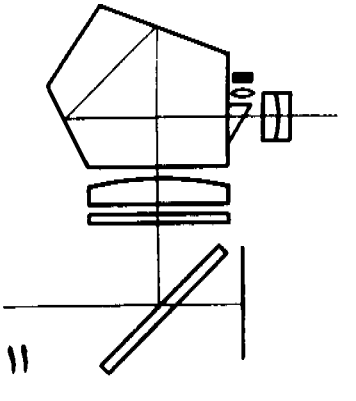
این طریقه ازطرف سازندگان دوربین Contarex - Electronique پذیرفته شده است . دراینجا سلول فقط‌قسمتی ازتصویررا «میخواند» وآنرا تکنیك اندازه‌گیری«منطقه‌یی» مینامند .

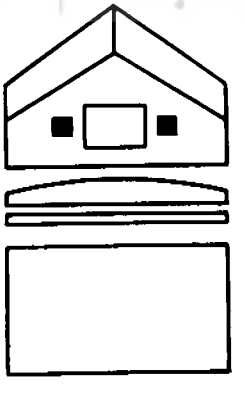
● **سلول‌درنزدیکی عدسی تار ویزر** (طرح ٦) – «قرائت» کامل تصویر حاصل برروی عدسی تار ویزر بسیار مفید بوده وخواهان زیادی دارد . اما بیشك قانون انحصار اختراعات مانع از عمومیت‌یافتن این طریقه است‌که در دوربین‌هـای Praklica - Mat مورد استفاده میباشد . در روی عدسی تار ویزر یك آینه نیمه منعکس‌کننده وجود داردکه نور را بطرف سلول Cd S ، که دارای سطح وسیعی است ودرست زیرمنشور جایدارد ، میفرستد . وبدین ترتیب ، سلول عملاً تمام سطح تصویررا «میخواند» .

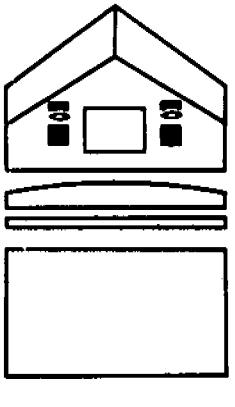

۸


۹

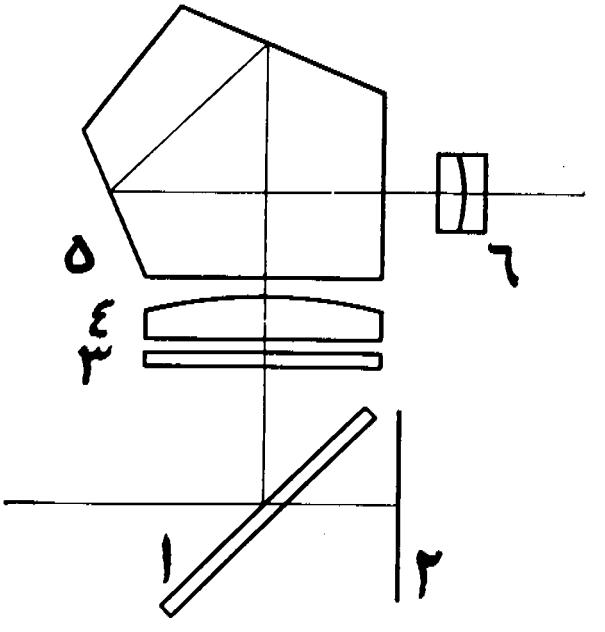

۱۰


۱۱


۱۲


۱۳

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی



(طرح ۱۴) : ۱ــ آینه‌ی متحرك (باستثنای دوربین Canon - Pelix)
۲ ــ شاتر پرده‌یی .
۳ ــ عدسی‌که تصویر روی آن ایجاد میشود .
۴ ــ عدسی بزرگ‌کننده (مکمّل عدسی ۳) .
۵ ــ بلوك منشوری . ۶ ــ عدسی چشمی (Oculaire)

● **یك طریقه‌ی مشابه دیگر** (طرح ۷) ــ در دوربین Canon - FT تنها یك آینه‌ی نیمه منعکس‌کننده است‌که قسمتی ازنور را بطرف سلول Cd S ــ که بطورمحسوس زیر منشورقراردارد ــ هدایت میکند. برخلاف Canon - Pellix آینه‌ی "FT" مانند همه‌ی رفلکس‌های ۳۵ میلی‌متری‌متحرك است . اما اندازه‌گیری نور همچنان «منطقه‌یی» است .

● **سلول برروی بام منشور** (طرح ۸ و ۹) ــ تعداد آنها دو تاست و وظیفه‌ی هریك کنترل قسمتی ازتصویر میباشد .
تعیین نور دو منطقه‌ی اساسی تصویر (بطور جدا ازهم) راه حل صحیحی را تشکیل میدهد .
در دوربین‌های Petri - BTL. و Minolta SR - 101 ازاین طریقه استفاده شده است .

● **دور تا دور دریچه چشمی** (طرح ۱۰) ــ دوربین Alpa - 9 d سه سلول بکار برده‌که دو تا ازآنها مستقیماً تصویررا کنترل میکند وسومی متوجه خارج ، یعنی دریچه‌ی چشمی است تامقدار نور مزاحم‌راکه تصادفاً ممکن است ازاین راه بداخل دوربین نفوذکند ، تعیین نماید . یك دستگاه محاسبه محصول سه سلول‌را یکجا جمع میکند ونتیجه‌ی‌درست وصحیحی بوجود میآورد .
● در دوربین Contaflex - Super - BC فقط ازیك سلول استفاده شده‌که دربین عدسی چشمی وپشت منشور جایدارد . دراینجا یك سیستم اپتیك نیمه منعکس‌کننده‌که مرکب است ازیك منشور ویك مینی ابژکتیف ، اشعه‌ای‌راکه ازقاعده‌ی ویزر خارج میشود بطرف سلول هدایت میکند (طرح ۱۱) .

● در دوربین Voigtländer — Ultramatic از دو سلول استفاده شده‌که سطح حساس آنها بطرف قاعده‌ی ویزر متوجه است . این دو سلول در راست وچپ عدسی چشمی واقعند (طرح ۱۲) . در دوربین Yashica TL نیز دو سلول وجود داردکه بهمین شکل قرارگرفته‌اند . Pentax - Spotmatic نیز از دو سلول استفاده میکندکه روی آنها بطرف قاعده‌ی منشور است وتمام سطح تصویررا «میخواند» .

● بلوك Photomic - T دوربین Nikon - F در قسمت عدسی چشمی شامل دو سلول Cd S است‌که رو به‌پائین قرار گرفته‌اند ولی نوررا به‌کمك دوسیستم منشوری دریافت‌میدارند (طرح ۱۳) .
دربلوك قابل گذاشتن وبرداشتن Photomic - T سلولها راه حل ایده‌آلی برای تکمیل دستگاههای موجود است .

«خواندن» تصویر به‌وسیله‌ی سلولها

باتوضیحات کوتاه گذشته ، که‌به‌کمك طرح‌ها تکمیل شده ، ازراه حل‌های گوناگونی‌که برای‌یافتن‌نورصحیح عرضه گردیده اطلاع حاصل شد .
معلوم‌گردیدکه «سلول‌ها» بطور متفاوتی تصویر را «میخوانند» : بعضی‌ها تمام تصویر وبعضی دیگر ناحیه‌ی کوچکی ازآنرا . دربعضی ازانواع نیز کار را تقسیم‌کرده وفقط به‌قسمت معینی ازتصویر میپردازند (مثلاً قسمت خیلی روشن وقسمت تیره) .
همه‌ی راه حل‌ها باارزشند وبطور قطع مزایایی دارندکه ازطرف سازندگان مورد قبول واقع شده‌اند . اما قیودغیرقابل اجتنابی نیز دارندکه دوری جستن ازآنها مشکل است .
بعضی ازطریقه‌ها ، مانند «خواندن» تمام تصویر برای اکثر آماتورها مناسب‌تراست . اما آماتورهای مشکل‌پسند ودقیق‌کنترل جزء به‌جزء تصویررا بیشتر طالبند .
بهرحال درسایه‌ی وسعت عمل Latitude فیلمها همه‌ی طریقه‌های ارائه‌شده نتایج خوب ورضایت‌بخشی دارند .

***

بدین ترتیب ، انواع مختلفی‌راکه سلول و یا سلول‌ها در دوربین‌های رفلکس ۳۶ × ۲۴ میلی‌متر قراردارند و نور را پس‌از عبور ابژکتیف محاسبه میکنند مطالعه‌کردیم . درشماره‌ی آینده مطالبی درمورد اینکه سلول‌های مذکور درحقیقت چگونه عمل میکنند برایتان خواهم‌گفت .